

349

ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 23.

Wien, Freitag, den 3. Juni 1904.

LVI. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Die Wasserleitung und Kanalisation von Baden.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 7. November 1903 von **Thomas Hofer**, Baudirektor der Stadt Baden.

(Schluß zu Nr. 22.)

Die Kanalisation.

Die Kanalisation von Baden ist gleichzeitig mit der Wasserleitung durchgeführt worden. Die Vorstudien reichen bis zum Jahre 1894 zurück, doch wurde eine ernstliche Aktion erst 1899 eingeleitet, indem der Baurat des Wiener Stadtbauamtes Herr Josef Kohl den Verhandlungen als Experte zugezogen und die Firma Pittel & Brausewetter mit der Ausarbeitung eines Projektes beauftragt wurde. Die ersten Beratungen, an denen nebst Baurat Kohl auch Hofrat Prof. Artur Oelwein und der Ober-Ingenieur der Firma Pittel & Brausewetter Herr Attilio Rella teilnahmen, waren der Beantwortung der Frage, welches System der Kanalisation für Baden zu wählen sei, gewidmet. Wer Baden kennt, weiß, daß das Stadtgebiet im Norden von ziemlich steil ansteigenden Bergen begrenzt ist, deren Kuppen um rund 200 m höher liegen wie das Stadtgebiet, und daß der Süden durch die Schwechat abgeschlossen wird. Die nähere Betrachtung der Verhältnisse ergab bald, daß bei Anwendung des Schwemmsystems, also bei Ausführung von Kanälen, die sowohl der Abfuhr von Fäkalwässern wie von Regenwässern dienen, ungemein große Kosten erwachsen würden, weil die Niederschlagsmengen, die auf die Berge auffallen, der Stadt zufließen und so die Anwendung großer Profile erfordern. Hiezu kommt noch, daß diese großen Kanäle während des größten Teiles des Jahres nur die geringe Menge der Brauch-, Schmutz- und Fäkalwässer abzuleiten gehabt hätten und daher meist fast trocken gelegen wären. Da auch bei jedem Regengusse durch die von den Bergen ablaufenden Wasser bedeutende Mengen von Erd- und Sandmaterialen mitgebracht werden, so wäre die Anlage großer Sandfänge zur Hintanhaltung der Versandung der Kanäle notwendig gewesen, weiters hätte, da die direkte Einleitung der Kanäle in die Schwechat ganz unzulässig ist, ein in sehr großen Dimensionen gehaltener Sammelkanal entlang der Schwechat auf eine große Länge hergestellt werden müssen, und endlich wäre auch eine ungemein große Reinigungsanlage für die Abwässer notwendig geworden. Es konnte daher aus praktischen Gründen nur die Anwendung des Trennsystemes in Betracht kommen, dessen Hauptvorteile folgende sind:

1. Alle Kanäle, Einrichtungen und Anlagen werden trotz reichlicher Bedachtnahme auf die spätere Entwicklung der Ortschaft und auf die Vermehrung der Einwohner relativ klein und ökonomisch, weil die Fäkalien und Schmutzwässer allein abzuführen sind. Hiedurch wird auch der Betrieb selbst ökonomisch und gleichmäßig.

2. Die Mengen dieser Wasser lassen sich mit einer verhältnismäßig großen Sicherheit auf Grund der Erfahrungen in anderen Städten im voraus bestimmen, weshalb die ökonomische Dimensionierung der Kanäle eine leichte ist.

3. Die Kanäle haben weder durch besondere Ablagerungen noch durch Bildung einer Sielhaut zu leiden, weil durch die zweckmäßige Wahl des Gefälles die Ge-

schwindigkeit der ab rinnenden Wasser, die im Vergleiche zum Schwemmsystem ziemlich konstant genannt werden können, eine gleichmäßige wird, und weil außerdem durch die Vornahme regelmäßiger Spülungen der ganze Kanalquerschnitt mit Wasser, welches mit großer Geschwindigkeit und unter geringem Drucke strömt, benetzt wird und so einerseits das Gedeihen einer Haut verhindert, andererseits allfällige Ablagerungen fortgeschwemmt werden. Hiebei erfordern diese Spülungen infolge der geringen Querschnitte auch nur geringe Wassermengen, ja sie können sogar durch Aufstauen der Kanalwassermengen in Schächten vorgenommen werden.

4. Die Lüftung des gesamten Kanalnetzes ist wegen der geringen Luftkubaturen, die hiezu benötigt werden, eine sehr leichte und wegen der regelmäßigen Spülung eine sehr durchgreifende, weil bei jeder Spülung die im Rohrnetze befindliche alte Luft durch den Wasserstrom verdrängt und dafür hinter demselben durch Einsaugen von frischer Luft ersetzt wird. Es können sich daher bei Einhaltung einer geordneten Betriebsführung die so unangenehmen, wengleich nicht schädlichen Kanalgase gar nicht bilden.

5. Es ist vollständig ausgeschlossen, daß aus den Kanälen ein Rückstau in die Hausleitungen stattfindet, und daß, wie bei Schwemmkanalisationen oft beklagt wird, bei Regengüssen eine Überflutung von Keller- oder Souterrainräumlichkeiten stattfindet.

6. Die Ausführungsarbeiten gehen rascher vor sich, weshalb sie für die Anrainer mit geringeren Belästigungen verbunden sind.

7. Die Reinigung der Abwässer kann in kleinen Anlagen in vollständig gleichmäßiger Weise und mit verhältnismäßig geringen Mitteln erfolgen; ebenso ist es auch leichter möglich, die Abwässer einer nutzbringenden Verwertung bei der Landwirtschaft zuzuführen.

Für die Städte spielt wohl die Kostenfrage die Hauptrolle, und so wird bei kleinen Städten, welche, wie Baden, zum Teile alte Regenwasserkanäle, zum Teile Ableitungen durch Straßenrinnsale haben, in der Regel das Trennsystem dem Schwemmsystem vorgezogen werden. Eine Voraussetzung muß aber, wenn das Trennsystem Erfolg haben soll, immer erfüllt werden. Es muß der Stadt und den Häusern eine reichliche Wassermenge zur Verfügung stehen, mit anderen Worten, das Trennsystem läßt sich nur dann zur Durchführung bringen, wenn eine Wasserleitung vorhanden ist. Wasserleitung und Kanalisation gehören überhaupt immer zusammen, denn eine Wasserleitung ohne Kanalisation oder eine Kanalisation ohne Wasserleitung ist nur ein Stückwerk, welches oft große Nachteile hervorruft.

Nachdem die Wahl des Trennsystemes für Baden entschieden war, mußte noch eine zweite sehr wichtige Frage erörtert werden, welche sich auf die Wahl des Materials bezog. Wie begreiflich, kam man bei der Berechnung der Kanaldimensionen auf sehr geringe Durchflußprofile, weshalb kreisrunde Rohre denselben vollkommen entsprechen konnten.

Sollten nun Steinzeugrohre oder Zementrohre verwendet werden? In Österreich sind bisher beide Materialien in so ausschließlicher Weise noch nicht zur Anwendung gekommen, und es mangelt daher bei uns die Erfahrungen, weshalb die Gründe, die in anderen Ländern, wie Deutschland, England, Frankreich u. s. w., zur hauptsächlichlichen und in letzter Zeit fast ausschließlichen Verwendung der Steinzeugrohre geführt haben, der Erörterung wert sind.

Die Steinzeugrohre haben folgende Vorteile gegenüber den Zementrohren:

1. Die innen und außen glasierten Steinzeugrohre sind an sich wasserundurchlässig, weshalb ein Austreten des Kanals in den Boden oder umgekehrt ein Eindringen von Grundwasser in die Leitungen durch die Wände ausgeschlossen und ferner auch keine Diffusion zwischen Kanalwasser und Grundwasser möglich ist.

2. Durch die Anwendung eines zweckmäßigen Dichtungsmaterials ist die wasserdichte Verbindung der Rohre untereinander und somit auch, da die Rohrwände wasserdicht sind, die wasserdichte Herstellung des ganzen Kanalnetzes überhaupt möglich.

3. Die Glasur der Steinzeugrohre wird weder von Alkalien noch von Säuren angegriffen, während Zement nicht so widerstandsfähig ist.

4. Die Druckfestigkeit der Tonrohre ist trotz der geringen Wandstärke eine größere als die der Zementrohre.

5. Die Einmündungen von Nebensträngen und insbesondere von Hausleitungen, können durch eigene Fassonstücke erfolgen, weshalb auch diese Einmündungen an das Hauptnetz wasserdicht angeschlossen werden können.

6. Die Einhaltung des Kanalgefälles ist leichter ausführbar und kontrollierbar.

7. Infolge des geringen Gewichtes ist eine leichtere Verlegungsmanipulation möglich.

Diesen Vorzügen gegenüber kommt als Nachteil eigentlich nur in Betracht, daß die Rohrkosten etwas höher sind, doch spielen die Mehrkosten keine so große Rolle.

Die letzte Entscheidung war über die Art des Dichtungsmaterials zu fällen. Auch hier muß man die Erfahrungen in anderen Ländern zu Rate ziehen, und ich glaube, daß dieselben nicht so allgemein bekannt sind als sie es verdienen, weshalb ich mir erlaube, die Art der Dichtung von Steinzeugrohren näher zu besprechen. Die Materialien, die hiezu verwendet werden können, sind Ton, Zement oder eine Mischung von Asphalt und Goudron mit Teer. Die Ton- oder Lehmichtung hat neben dem Vorzuge, daß sie billig ist und leicht eingearbeitet werden kann, die verschiedensten Nachteile, welche die Anwendung bei städtischen Kanalnetzen ganz ausschließen. Im trockenen Boden schwindet der Ton rasch und wird rissig. Im feuchten Boden durchbohren ihn alsbald Würmer und andere Lebewesen, was abermals Undichtheiten hervorruft, die bei dem steten Wasserlaufe im Rohre bald zu einem vollständigen Ausschwellen des Tones führen und so die Kanalrohre bei Grundwasser führendem Terrain zu Drainrohren, bei trockenem aber zu unerwünschten und sanitär gefährlichen Bewässerungskanälen machen. Weiters ist in der Nähe von Bäumen das Eindringen von Wurzeln in den Ton und das Weiterwachsen derselben im Rohrrinnern vielfach beobachtet worden, wodurch der Rohrstrang verengt wird und schließlich die gänzliche Ausfüllung desselben erfolgt. Die in Österreich fast allgemein verbreitete Zementmörteldichtung hat ebenfalls sehr viele Mängel. Fast jeder Zementmörtel treibt, wenn er nicht mit einem vollkommen reinen Quarzsande gemischt ist. Es werden daher die Muffen gesprengt, oder die Verbindung erhält Risse. Ein Rohrstrang, dessen einzelne Rohre mit Zementmörtel abgedichtet sind, wird ein starres Ganze. Kommt eine, wenn auch nur geringe Setzung vor, so kann kein Rohr nachgeben, und es muß ein Bruch eintreten. Im Grundwasser ist eine vollkommene Dichtungs-

arbeit sehr erschwert, ja oft fast unmöglich, da die Wasserhaltung im Rohrgraben immer eine unvollständige ist und das unter dem Rohre laufende Wasser die noch nicht erhärtete Zementdichtung auswäscht. Wenn im Boden oder im Abwasser Säuren enthalten sind, so wird der Zement angegriffen und mit der Zeit zerstört. Man hat auch schon Kombinationen von Ton und Zement angewendet, jedoch auch keine besseren Erfolge erzielt. Die Asphaltdichtung dagegen hat fast keine Schattenseite. Sie ermöglicht einen vollständig wasserdichten Verschuß, weil das im flüssigen Zustande eingegossene Gemisch keinen Zwischenraum freiläßt und mit dem unglasierten Muffeninnern in eine außerordentlich innige und feste Verbindung tritt. Es erhellt dies am besten daraus, daß bei Versuchen, die in Bezug auf die Wasserdichtheit und den Widerstand gegen Druck im Laboratorium angestellt worden sind, in der Regel zuerst das Rohr und dann erst die Dichtung schmilzt, und daß bei großem Drucke immer das Rohr und nie die Dichtung gesprengt wird. Die über Ansuchen der Bauleitung vorgenommenen Proben im Wiener technologischen Gewerbemuseum haben ein gleiches Resultat ergeben. Die Asphaltdichtung treibt nicht und ist elastisch. Es ist daher das Springen der Muffen ausgeschlossen, und es kann der Rohrstrang geringe Senkungen ausführen, ohne daß Rohrbrüche aufzutreten brauchen. Der verstorbene Ingenieur Unna in Köln, mit welchem ich über diesen Gegenstand eine Aussprache pflog, erzählte mir von einer großen Durchbiegung des Rohrstranges, die er selbst beobachtet hat. Ein Rohrstrang von ca. 60 m Länge zwischen zwei Schächten, im Grundwassergebiet gelegen, war eines Tages fertiggestellt, aber noch nicht zugeschüttet worden. Über Nacht wurde nicht mehr gepumpt, und siehe da, am Morgen erblickte man den Rohrstrang vom Untergrunde aufgehoben, im Wasser schwimmend und einen großen Segmentbogen bildend. Er war durch die Schächte an seinen beiden Enden niedergehalten und hatte sich durchgebogen. Die Pfeilhöhe des Segmentbogens betrug 2 m, was bei einem nur 60 m langen Rohrstrang gewiß als außerordentlich erstaunlich bezeichnet werden muß und nicht nur für die Elastizität, sondern auch für die gleichzeitig bei der Durchbiegung beibehaltene Wasserundurchlässigkeit der Asphaltdichtung spricht. Auch ich habe bei den Arbeiten in der Rehgasse in Baden einen ähnlichen Fall miterlebt, indem aus gleicher Ursache ein beiderseits zwischen Schächten eingespannter Rohrstrang einen Segmentbogen von 30 cm Pfeilhöhe bildete und beim Abpumpen wieder in seine frühere Lage zurücksank, ohne in seiner Wasserdichtheit gelitten zu haben. Er wäre vielleicht auch weiter aufgeschwommen, aber das Grundwasser ist eben nicht höher gestiegen. Auch die theoretisch-praktischen Untersuchungen in den Laboratorien verschiedener deutscher Städte, die Durchbiegungsversuche haben alle ein außerordentlich günstiges Resultat ergeben. Einen weiteren Vorteil bei Reparaturen des Rohrstranges bildet es, daß man durch Anzünden eines Strohfeuers unter den Muffen oder durch Erwärmung der Asphaltdichtung mit einer Lötlampe die Dichtung weich machen und die Rohre auseinandernehmen kann, ohne eines derselben zerschlagen zu müssen; ebenso vorteilhaft ist es, daß das Ausgießen der Muffen ungemein rasch vor sich geht, und daß sofort nach dem Abkühlen des Asphalts die Dichtung schon benützt werden kann. Es ist dies besonders bei Arbeiten im Grundwassergebiet von großer Wichtigkeit. Asphalt wird ferner von Säuren nicht angegriffen, weshalb das Kanalnetz säurebeständig ist. Der einzige Nachteil ist der, daß durch die Rohre kein sehr heißes Wasser geleitet werden darf, weil bei 60° C die Dichtung weich wird und schließlich ausrinnt. Es ist dies jedoch kein schwerwiegender Nachteil, da das Einleiten heißen Wassers in städtische Kanäle allenthalben und mit Recht verboten ist. Aus den angeführten Erwägungen folgt, daß die Asphalt-

dichtung den Vorzug vor allen bisher bekannten Dichtungen verdient, ja daß sie geradezu als eine Idealdichtung bezeichnet werden kann, weshalb in Baden keine andere zugelassen worden ist. Dieselbe hat sich sowohl bei der Arbeit als auch im Betriebe ausgezeichnet bewährt.

Baden ist die erste Stadt in Österreich, welche die gesamte Kanalisation in Steinzeugrohren ausgeführt, und die erste Stadt, welche die Asphaltdichtung in größerem Maßstabe angewendet hat. Die Asphaltdichtung wird in der Weise hergestellt, daß zuerst ein mit Teer getränkter Hanfstrick mehrmals um das Rohr geschlungen und dann in die Muffen eingebracht wird. Wenn die Verstrickung in ordentlicher Weise ausgeführt ist, wird außerhalb der Muffen am ganzen Umfange des Rohres ein sogenannter Gußring umgelegt und nur oben ein kleines Loch zum Eingießen der Dichtungsmasse freigelassen.

Ein in letzter Zeit eingeführtes Verfahren von Beinhauer bezweckt, die Hanfstricke, die mit der Zeit ausfaulen können, von der Anwendung auszuschließen und nur die Asphaltmasse allein zu gebrauchen. Zu dem Ende muß in das Innere der Rohre ein starker Gummiballen eingeschoben werden, der durch Einpressen von Luft sich aufbläst und die Fugen zwischen den Rohren nach innen abschließt, worauf das heiße Asphaltgemische von außen eingegossen wird und die Fugenschließung bewirkt. Die Dichtungsmasse besteht aus einem Gemisch von Asphalt, Goudron und Teer. Die Mischung dieser Materialien kann entweder an Ort und Stelle vorgenommen werden, oder aber, was sich besser empfiehlt, dieselbe wird in Fabriken hergestellt und in Fässern zum Gebrauche versendet. Die in Baden angewendete Asphaltdichtung stellt sich an sich etwas höher als die Zementdichtung, andererseits ist der Preis des Rohrkanales doch nicht höher, weil die Arbeit des Rohrlegens rascher vor sich geht als bei der letzteren, wodurch wieder das Gleichgewicht der Kosten so ziemlich hergestellt wird. Es ist nämlich möglich, je zwei Rohre außerhalb des Rohrgrabens zu dichten und dann im gedichteten Zustand abzusenken; hiedurch wird die Anzahl der im Rohrgraben auszuführenden Dichtungen auf die Hälfte reduziert. Zur Erzielung einer gleichmäßigen Unterlage der Rohre, die von einer großen Bedeutung ist, sind zweierlei Methoden anwendbar, von denen heute noch nicht entschieden ist, welche als die bessere angesehen werden kann. Nach der ersten Methode findet ein sattes Auflagern auf gewachsenen Boden statt, wobei ebenso wie bei Wasserleitungsrohren für die Muffen eigene Vertiefungen gegraben werden müssen, nach der zweiten Art wird jedes Rohr auf zwei Ziegel aufgelegt und dann ordentlich unterstampft. In Baden wurde die letztere Methode angewendet und hat sich bewährt. Sie muß unter allen Umständen dort angewendet werden, wo im Rohrgraben Grundwasser angetroffen wird, und ist hiebei noch die weitere Vorsicht zu gebrauchen, daß zwischen den Ziegelauflagerungen Beton eingebracht und so eine feste Unterbettung des Rohres geschaffen wird. Die Betonunterbettung ist auch dann notwendig, wenn die Rohrdurchmesser 30 bis 40 cm übersteigen, weil sonst bei nicht tadelloser Unterstampfung mit Erdmaterial die Rohre den auf ihnen lastenden Erddruck als Träger auf zwei Stützen aufnehmen müssen und demselben in der Regel nicht standhalten können.

Das Kanalnetz ist fächerartig angeordnet, was am besten aus der Betrachtung des Übersichts-Situationsplanes im Maßstabe 1:2880 zu sehen ist. Die Hauptkanäle, in welche die Nebkanäle einmünden, liegen in folgenden Straßenzügen: 1. Karlsgasse, Helenenstraße, Neugasse, Waltersdorferstraße. 2. Mozartstraße, Renngasse, Bergstraße, Pfarrgasse, Antonsgasse, Mühlgasse, Göschlgasse, Leesdorfer Hauptstraße, Wimmergasse bis zur Aubrücke. 3. Welzergasse, Franzensstraße, Wilhelmsstraße, Prinz Solmsstraße, Augasse und Anschluß an die Waltersdorferstraße.

Die Kanäle sind, wie schon erwähnt, sämtlich aus Steinzeugrohren und besitzen Durchmesser von 15 bis 35 cm. Sie liegen mit ihrer Sohle im Mittel 3 m unter der Straßenoberfläche, doch kommen auch Tiefen bis zu 5 m vor. Als Grundlage für die Berechnung der Rohrquerschnitte wurden pro Kopf und Tag 60 l, entsprechend dem vom Professor Max Gruber aufgestellten Verbrauch in den Häusern, angenommen. Um die zur Abfuhr der in Zukunft vergrößerten Stadt notwendigen Querschnitte zu finden, wurde das ganze Stadtgebiet nach der Bevölkerungsdichte unterteilt. In den engverbauten Straßenzügen wurde eine Bevölkerungsdichte von 300 Bewohner pro Hektar, in dem Gebiete der weitläufigeren Verbauung eine solche mit 200 Bewohnern pro Hektar und in den nur freistehend verbauten Teilen, den Villenvierteln, 100 Bewohner pro Hektar angenommen. Die Leistungsfähigkeit der Kanäle wurde nach der Formel von Ganguillet und Kutter berechnet und hiebei der ausschlaggebende Rauigkeits-Koeffizient der Steinzeugrohre sehr ungünstig mit nur 0.01 angenommen. Der erforderliche Querschnitt ist auf Grund der Annahme berechnet, daß die maximale Beanspruchung der Kanäle nur eine Füllung von $\frac{2}{3}$ des ganzen Querschnittes hervorrufen darf. Das Gefälle wurde so gewählt, daß 60 cm Wassergeschwindigkeit erzielt wird, weil bei dieser Geschwindigkeit noch die Sandbestandteile mitgeführt werden können. Es sind daher mit ganz geringen Ausnahmen nur Minimalgefälle von 4 pro Mille zugelassen worden.

Zur Spülung der Kanalstränge sind an den Enden der Haupt- und Nebenstränge eigene Spülkammern (siehe Taf. XI, Abb. 14) aus Beton hergestellt worden. In diese Spülkammern fließt durch ein von der Wasserleitung abzweigendes Rohr ständig ein dünner Wasserstrahl. Hat das Wasser in der Kammer eine gewisse Höhe erreicht, so entleert sich der ganze 2.7 m³ fassende Inhalt der Kammer selbsttätig in den Kanalstrang und bewirkt dessen Spülung.

Überall dort, wo die Rohrstrangrichtung sich ändert, sind Einsteigschächte oder Lampenschächte angeordnet. Im ganzen sind 433 Einsteigschächte und 132 Lampenschächte ausgeführt worden. In geraden Straßen beträgt die maximale Entfernung zweier Schächte 80 m, und ist zwischen denselben ein Lampenschacht angeordnet. Dadurch ist die Möglichkeit vorhanden, den Rohrstrang während des Betriebes zu durchleuchten und zu beobachten. Bemerkt sei noch, daß bei dem Baue der Kanalisation allgemein von Fachleuten und Nichtfachleuten die bestimmte Ansicht geäußert worden ist, es wäre unmöglich, daß diese „Pfeifenröhrl“ auch nur halbwegs imstande seien, die ganzen Abwässer aufzunehmen und abzuführen. Die Erfahrung hat aber gezeigt, daß diese Annahme eine vollständig unrichtige war, daß die engen Rohre mehr als ausreichend sind. Sie ist nur dadurch zu erklären, daß man sich im allgemeinen nicht vorstellen kann, welche enorme Wassermengen durch ein Rohr abgeleitet werden können. Am überzeugendsten konnte ich den Besuchern der Kläranlage die Leistungsfähigkeit eines 20 cm Rohres dadurch demonstrieren, daß ich durch dasselbe die gesamten Abwässer der Stadt leitete, ohne hiebei ein Aufstauen notwendig zu haben.

Die Hauptstränge der Kanalisation vereinigen sich vor der über den Schwechatbach führenden Aubrücke, von welchem Vereinigungspunkte angefangen statt Steinzeugrohren ein Betonkanal mit einem eiförmigen Profil, 50 cm breit und 75 cm hoch, ausgeführt ist. Dieser Betonkanal unterfährt die Schwechat an derselben Stelle, an welcher auch die Unterfahung der Wasserleitung notwendig wurde, weshalb beide Rohrstränge zusammen in einen Betonkörper eingeschlossen sind (siehe Tafel XI, Abb. 15—17). 40 m unterhalb des rechten Schwechatufers erweitert sich der Betonkanal auf das Profil 1.05 m Höhe und 0.70 m Breite, weil an dieser Stelle der Anschluß der Kanalisierung von Weikersdorf vor-

gesehen ist. Von hier beginnt der Stammkanal, der eine Länge von 1126 m hat, von welchem 320 m in einem Gefälle von 2 pro Mille, der restliche Teil in einem Gefälle von 1 pro Mille liegt. Der Stammkanal mußte den Wiener-Neustädter Schiffahrtskanal unterfahren. Die schwierigen Unterfahrungsarbeiten wurden bei Aufrechthaltung des Schiffahrtskanalbetriebes in der Weise vollzogen, daß mit einem offenen Graben beiderseits über die Kanalufer hinausgegangen und der dazwischen liegende Teil tunneliert wurde. Zur Vorsorge wurde hiebei das Wasser des Wiener-Neustädter Kanales in einem gut abgedichteten Holzgerinne über die Baustelle hinweggeleitet. Der Stammkanal führt die Wässer der Reinigungsanlage zu, welche Gegenstand eines eigenen Vortrages sein wird. Die tiefe Lage eines Teiles der zu Baden gehörigen Katastralgemeinde Leesdorf nötigte zur Erbauung einer Überpumpstation, in welcher das Heben der in dem zisternenartigen Behälter sich ansammelnden Abwassermengen durch einen Wasserstrahlapparat erfolgt (siehe Tafel XI, Abb. 12 und 13).

Gestatten Sie mir noch, daß ich die Namen derjenigen nenne, die mit den Werken für immer verknüpft sind, und denen Baden für immer Dank schuldet. Die Badener

Gemeindevertretung hat ein eigenes Wasserleitungs- und Kanalisationskomitee eingesetzt, an dessen Spitze der Generaldirektor i. R. Herr Isidor Trauzl stand, dem für sein energisches und zielbewußtes Vorgehen nebst dem Herrn Bürgermeister Rudolf Zöllner in erster Linie bezüglich der Beseitigung aller Hindernisse, die gar reichlich vorhanden waren, das größte Verdienst gebührt. Herr Hofrat Oelwein als Experte für die Wasserleitungsarbeiten und Herr Baurat Josef Kohl als solcher für die Kanalisationsarbeiten unterstützten mit ihren auf reiche Erfahrung gegründeten Ratschlägen die Bauleitung, welche aus mir und dem Ingenieur Johann Höfer bestand. Die Bauarbeiten wurden von den Firmen C. Korte & Co. und Pittel & Brausewetter, welche der Stadt gegenüber nur eine Generalunternehmung bildeten, ausgeführt und standen unter der persönlichen Leitung der Firmenchefs sowie der Ingenieure Richard Watznauer, bezw. Mario Cambon, die ihr Bestes taten. Außerdem ist eine Reihe von anderen Firmen bei den Bauten beschäftigt gewesen, von welchen ich nur noch die Prager Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vormals Ryston & Co. und die Firma Langen & Wolf rühmlich hervorheben will.



Die Ghega-Feier

des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines aus Anlaß des fünfzigjährigen Jubiläums der Eröffnung der Semmeringbahn.

Donnerstag den 26. Mai 1904.

Die denkwürdige Feier begann programmgemäß vormittags mit der Huldigung am Ehrengrabe Ghegas am Zentralfriedhofe, indem der Vorstand des Vereines im Beisein aller in Wien anwesenden Mitglieder des Verwaltungsrates einen Kranz daselbst niederlegte.

Der Vereinsvorsteher Baurat **Julius Koch** begleitete diesen Akt der Pietät mit folgenden Worten:

„Die zuerst zu erfüllende Ehrenpflicht, welche uns anlässlich der Gedenkfeier der vor 50 Jahren erfolgten Eröffnung der Semmeringbahn zufällt, ist die Ehrung des Fachgenossen, dem das große Werk gelungen ist.

Vor 17 Jahren standen wir an derselben Stelle, um das Grabdenkmal, das wir dem Gedenken Ghegas widmeten, zu enthüllen. Seither ist das Andenken an den großen Meister nicht verblichen, im Gegenteile ist die Art seines Schaffens immer mehr vorbildlich geworden.

Wenn wir hier an seiner Ruhestätte es versuchen, ein Bild des Gefeierten uns vor Augen zu führen, so tritt seine Charakterfestigkeit in erster Linie in die Erscheinung. Es hätte die genialste Erfindung nicht genügt, das große Werk der ersten wirklich rationellen Alpenbahn zu schaffen, es gehörten der Mut, die Überzeugungstreue und die Ausdauer Ghegas dazu, die Durchführung zu ermöglichen.

Diese Eigenschaften unseres Gefeierten wollen wir an seinem Grabe ehren, wo wir uns seiner Person am nächsten fühlen, und wo wir das Gelöbnis leisten wollen, seiner nicht nur als eines unserer allerersten Fachgenossen, sondern nicht minder als eines Mannes zu gedenken, dem wir auch hinsichtlich seiner Eigenschaften als Mensch stets unsere aufrichtige Bewunderung zollen werden.“

Die Schleifen des Kranzes tragen die Widmung: „Der Österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein Mai 1904 — In treuem Gedenken an den großen Meister Karl Ritter v. Ghega.“

Auch von der Gemeinde Wien war ein Kranz am Ehrengrabe Ghegas niedergelegt. Die Gemeindeverwaltung hatte eine umfassende Renovierung des vom Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein in Obhut genommenen Denkmals durchgeführt.

Die Festversammlung.

Das Vereinshaus trägt Festschmuck. Das Bildnis Ghegas im Treppenhause ist mit Lorbeer und Palmengrün umrahmt; der festlich beleuchtete Saal wird um 5 Uhr nachmittags von der glänzenden Versammlung gefüllt. Die Stirnwand des Saales ist rot drapiert, mit Gruppen von Blattpflanzen und dem Vereinsbanner geziert. Am Tische des Vorsitzenden nehmen der Vereinsvorsteher Baurat Julius Koch, die Vereinsvorsteher-Stellvertreter Baurat Franz Pfeuffer und Chefarchitekt Karl Theodor Bach sowie der Vereinssekretär Platz.

Vereinsvorsteher Baurat **Julius Koch**:

„So wie Völker ihre großen bahnbrechenden Geister ehren, so sei es auch uns gestattet, einen unserer bedeutendsten Fachgenossen heute zu feiern.

Vor 50 Jahren wurde ein großes technisches Werk vollbracht, es wurde die erste rationell angelegte Gebirgsbahn dem Betriebe übergeben. Es war auf österreichischem Boden gelungen, ein solches Werk ersten Ranges zu schaffen und der Schöpfer desselben war Karl Ritter v. Ghega, dem unsere heutige Huldigung gilt. Wir genießen die Auszeichnung, daß sich zur Ehrung des Gefeierten eingefunden haben:

Se. Exzellenz Minister Dr. Heinrich Ritter v. Wittek und Ministerialrat Dr. Zdenko Ritter v. Forster vom Eisenbahnministerium; Feldmarschall-Leutnant Kamillo Troll vom Ministerium für Landesverteidigung; Oberstleutnant Eduard Zanantoni vom Eisenbahnbureau des Generalstabes; Bürgermeister Dr. Karl Lueger; Generalinspektor Gustav Gerstel; Stadtbaudirektor Ober-Baurat Franz Berger; Professor Dr. Guido Krafft, Prorektor der Technischen Hochschule; Se. Exzellenz Johann Freiherr v. Chlumecký und Generaldirektor Hofrat Dr. Alexander Ritter v. Eger von der Südbahn; von befreundeten Vereinen sind vertreten: der Klub österreichischer Eisenbahnbeamten durch Se. Exzellenz Dr. Liharzik; der Polytechnische Klub in Graz durch Stadtbaudirektor Putschar und kais. Rat Killer; der Verein Österreichischer Chemiker durch Hofrat Dr. Dafert; der Architekten- und

Ingenieur-Verein für Böhmen durch Landes-Eisenbahndirektor Jahoda und Ober-Inspektor Neumann; der Verein der Ingenieure der k. k. österreichischen Staatsbahnen durch Maschinen-Oberkommissär Rother; der Polytechnische Verein in Lemberg durch Professor Skibinski; der Technische Verein in Krakau durch Ober-Inspektor Szczepaniak; die Ingenieurkammer in Lemberg durch Inspektor Ritter v. Jasinski. Weiters ist zu unserer Freude eine große Zahl hoher Funktionäre aus der Reihe der Vereinskollegen zu unserer Feier erschienen.

Glückwunschkundgebungen sendeten: der Verein der Techniker in Oberösterreich, der Verband ehemaliger Grazer Techniker, der Technische Klub in Salzburg, der Technische Klub in Innsbruck und die Società degli Ingegneri e degli Architetti in Triest.

Von den noch lebenden Veteranen des Semmeringbahnbaues, den Herren: Fischer v. Röslerstamm, Regierungsrat Wilhelm Heyne, Moritz Hinträger, Regierungsrat Karl Ritter v. Hornbostel, Paul Klunzinger, Alois Lahoda, Alfred v. Lenz, Emmerich Martony, Regierungsrat Moritz Morawitz, Freiherr v. Seenus, Wanduschka, Wellspacher, Hofrat Wagner v. Wagensburg, Emanuel Ziffer, ist zu unserer Freude die Mehrzahl unserer Einladung gefolgt.

Ich beehre mich, unsere hochgeehrten Gäste herzlichst zu begrüßen und ihnen für die unserem Stande durch ihr Erscheinen erwiesene Auszeichnung auf das wärmste zu danken.“ (Lebhafter Beifall.)

Exzellenz Eisenbahnminister Dr. Ritter v. Wittek:

„Hochansehnliche Festversammlung!

Hochgeehrte Herren!

Die Feier, zu welcher wir, der freundlichen Einladung des geehrten Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines folgend, heute versammelt sind, gilt dem fünfzigjährigen Bestande eines der bedeutendsten Werke der heimischen Ingenieurkunst, unserer Semmeringbahn.

Ich brauche wohl nicht zu versichern, welch lebhaften Anteil das mir anvertraute Ressort dieser Feier entgegenbringt, und erlaube mir für ihre Veranstaltung dem geehrten Ingenieurvereine den wärmsten Dank auszusprechen.

Die Ehrung, die er den Erbauern der Semmeringbahn erweist, deren anwesende Vertreter ich herzlich begrüße, gibt davon Zeugnis, daß die jüngere Generation österreichischer Techniker mit dem Gefühle huldiger Hochschätzung zu dem geistigen Schöpfer der Semmeringbahn Ministerialrat Karl Ritter v. Ghega und zu den verdienstvollen Männern empoblickt, die ihm bei der Ausführung seines Lebenswerkes als treue Mitarbeiter zur Seite gestanden sind.

Untrennbar ist mit der Semmeringbahn der Name Ghegas verbunden; in seinem Werke verkörpert sich einer der größten und wichtigsten Fortschritte, mit dem Österreich durch die erfolgreiche Anwendung des Adhäsionssystems auf steile Gebirgsbahnen sich an die Spitze der Entwicklung des Eisenbahnwesens gestellt hat; eine verkehrstechnische und kulturpolitische Errungenschaft ersten Ranges, auf die der österreichische Ingenieur mit patriotischem Stolz hinweisen darf.

Mit Recht hat der geehrte Verein daher den Erinnerungen an Ghega eine Spezialausstellung gewidmet, zu der das Eisenbahnmuseum bereitwilligst mitgewirkt hat. Denn Ghegas Persönlichkeit steht bei der heutigen Feier groß und ehrwürdig im Vordergrund.

Wir feiern ihn als den genialen Ingenieur, welcher der Eisenbahntechnik neue Pfade gewiesen, wir verehren in ihm den pflichttreuen Staatsbeamten, der alle seine reichen Kräfte dem Dienste des Vaterlandes gewidmet, wir bewundern in ihm den überzeugungstreuen Fachmann, der seine als wahr und richtig erkannten Ideen mit eiserner Zähigkeit zum Siege geführt hat.

An ihn als ein leuchtendes Vorbild knüpft sich eine edle Tradition, welche die österreichische Technikerschaft treu bewahrt und immer hochhalten wird: nicht zurückzusehen vor der Größe der Aufgabe, die darin besteht, die hervorragende Stellung zu behaupten, die Ghega und seine Mitarbeiter der österreichischen Eisenbahntechnik errungen haben, sich selbst zur hohen Ehre und zugleich zum unvergänglichen Ruhme des großen österreichischen Vaterlandes!“ (Lebhafter Beifall.)

Kasseverwalter Ober-Inspektor Karl Scheller:

„Hochansehnliche Versammlung!

Die seltene Feier, welche wir heute begehen, gibt uns Veranlassung, einer segensreichen Stiftung zu gedenken, die den Namen Ghegas trägt und von dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zu Ehren des genialen Erbauers der Semmeringbahn geschaffen wurde.

Es sei mir gestattet, namens des Verwaltungsrates dieses Vereines über die Gründung, den Zweck, die bisherigen Leistungen und den gegenwärtigen Vermögensstand der genannten Stiftung folgende tatsächliche Momente anzuführen:

Dieselbe verdankt ihr Entstehen einem vom Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine in seiner Versammlung am 3. April 1869 über Antrag des Herrn Hofrat Joh. Wagner R. v. Wagensburg gefaßten Beschlusse, die großen Verdienste Ghegas um das Ingenieurwesen im allgemeinen und die Ausführung der Semmeringbahn im besonderen durch ein Monument zu ehren, dessen Kosten aus einem durch Sammlungen aufzubringenden Fonds bestritten und etwaige Überschüsse zur Gründung einer Ghega-Stiftung für würdige und hilfsbedürftige Studierende am k. k. polytechnischen Institute in Wien verwendet werden sollen.

Die eingeleiteten Sammlungen ergaben dank der Munifizenz der österreichischen Eisenbahnverwaltungen ein so günstiges Resultat, daß nach Vollendung des Monumentes in der Station Semmering und Bestreitung sämtlicher Kosten desselben sich ein Stiftungsfonds ergab, der nach Hinzurechnung der hiefür eingegangenen Zinsen mit Ende des Jahres 1873 die Höhe von fl. 45.942-20 in barem und fl. 16.000 Gold in 30/100igen Südbahn-Prioritäten erreichte, außerdem aber einen ständigen Jahresbeitrag von fl. 300 seitens der galizischen Karl Ludwigbahn und einen Jahresbeitrag von fl. 200 seitens der k. k. priv. Lemberg-Czernowitz-Bahn zugesichert erhielt.

Diese Mittel genügten, um in einem vom Verwaltungsrate des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines im Einvernehmen mit dem k. k. polytechnischen Institute in Wien und den an der Schaffung des Fonds zunächst beteiligten Eisenbahnverwaltungen entworfenen und von der k. k. niederöstr. Statthalterei am 12. Februar 1874 genehmigten Stiftbriefe die Bestimmung aufzunehmen, daß aus dem Erträgen des Fonds der Ghega-Stiftung, welches sich damals auf fl. 3200 jährlich belief:

1. ein Reisestipendium von fl. 3000 in jedem zweiten Jahre an einen absolvierten Hörer des k. k. polytechnischen Institutes (jetzt k. k. technische Hochschule) in Wien;
2. vier Studienstipendien von je fl. 300 jährlich an vier noch studierende ordentliche Hörer der genannten Lehranstalt verliehen, und
3. ein Betrag von fl. 500 jährlich dem am k. k. polytechnischen Institute in Wien bestehenden Vereine zur Unterstützung dürftiger und würdiger Hörer dieser Hochschule zugewendet werde.

Diesen Bestimmungen des Stiftbriefes entsprechend sind in der langen Reihe von 29 Jahren, die seitdem verflossen sind, aus den Erträgen des Fonds in 11 Fällen Reisestipendien im Gesamtbetrage von K 56.169, in 37 Fällen Studienstipendien im Gesamtbetrage von K 66.500, zur Verteilung gelangt und ist ferner dem Unterstützungsvereine der k. k. technischen Hochschule in Wien im ganzen ein Betrag von K 30.600 zugewendet worden.

Für die vorgenannten der Förderung des technischen Unterrichtes gewidmeten Zwecke ist demnach bis zum Schlusse des Jahres 1903 der ansehnliche Betrag von K 152.669 verausgabt worden.

Trotz dieser bedeutenden Leistung hat sich das Vermögen der Ghega-Stiftung durch Interkalarien und infolge des Umstandes, daß in wiederholten Fällen das Reisestipendium mangels geeigneter Bewerber nicht zur Verleihung kam, ansehnlich vergrößert und mit Ende des Jahres 1903 einen effektiven Stand von rund K 226.000 erreicht. Das in pupillarsicheren Effekten angelegte Vermögen befindet sich den Bestimmungen des Stiftbriefes gemäß in Verwahrung und Verwaltung der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

Dieser Vergrößerung des Ghega-Fonds entsprechend, haben sich auch die Erträge desselben wesentlich erhöht und erreichen gegenwärtig einschließlich der Zuwendungen der beiden früher genannten Bahnverwaltungen den Betrag von K 10.000 jährlich.

Hiedurch ist aber die Möglichkeit geboten, dem durch diesen Fonds geschaffenen segensreichen Wirken eine größere Ausdehnung zu verleihen, wozu auch die Bestimmungen des Stiftbriefes berechtigen, welche in § 17 festsetzen, daß Vermehrungen des Fonds der Ghega-Stiftung vor allem zur Gründung eines zweiten Reise-Stipendiums und dann zur Neugründung weiterer Studienstipendien zu verwenden sind.

Der Verwaltungsrat des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines hat auch bereits einen diesbezüglichen Beschluß gefaßt und die einleitenden Schritte zur Abänderung des Stiftbriefes unternommen.

Die heutige Jubiläumsfeier ist solcherart zum Ausgangspunkte einer neuen erfreulichen Aktion geworden, welche bestimmt ist, die mit der Ghega-Stiftung verknüpfte Wohltat nunmehr einer größeren Anzahl von Hörern der Wiener technischen Hochschule zugänglich zu machen.

Möge diese Aktion dazu beitragen, daß der gefeierte Name Ghega auch künftigen Generationen strebsamer Techniker voranleuchte, um sie zu immer weiteren Fortschritten auf dem Gebiete der technischen Wissenschaften anzueifern.“ (Lebhafter Beifall.)

Baurat Franz Ritter v. Neumann:

„Im Jahre 1869 — 15 Jahre nach der Vollendung der Semmeringbahn übernahm es der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein eine vaterländische Ehrenschild zu tilgen, und dem Pfadfinder auf dem Gebiete der Gebirgsbahnen Karl Ritter v. Ghega, dem genialen Projektanten und Erbauer der Semmeringbahn, ein würdiges Denkmal zu setzen, auf den Höhen des Semmerings, die mit dem Schienenwege zu erklimmen Ghegas Sinnen und Trachten war.

Fünzig Jahre dauernden, ungestörten Betriebes dieser Bahn, mit ihrem stets zunehmenden Verkehr, haben reichen Segen unserem Vaterlande gebracht und damit die verheißungsvollen Worte, die Karl Ritter v. Ghega unter einer seiner vielfachen Streit- und Kampfschriften gesetzt, als unbestrittene Wahrheit zur Anerkennung gebracht.

Als Land und Stadt sich nunmehr rüsteten, den 50jährigen Bestand des so ruhmreich geborenen Werkes festlich zu begehen, da ist es abermals der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein, der seinem großen Standesgenossen ein Zeichen der Verehrung und Anerkennung widmet, als einen Ausdruck des Wertes und der Bedeutung, welche der Arbeit und Forschung der technischen Wissenschaft innewohnt, deren Erfolge ja zu des Vaterlandes besten Werken zählen.

Rechts und links des Mittelbaues des Monumentes, welches das Bildnis Ghegas der Nachwelt übermittelt, haben wir zwei Erztafeln angebracht: die eine verewigt den lapidaren Ausspruch Ghegas:

„Durch die Eisenbahnen verschwinden die Distanzen, die materiellen Interessen werden gefördert, die Kultur gehoben und verbreitet.“ „Ghega 1851.“

Die zweite folgt dieser Verheißung mit den Worten:

„Segensreich hat sich erfüllt, was Dein heller Geist erkannte, zum Ruhme unseres Vaterlandes, unserem Stande zur Ehre.“ „Der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein, Mai 1904.“

So möge denn die Mit- und Nachwelt davon Kenntnis nehmen! Möge diese Bekräftigung technischer Voraussicht ein Leitstern sein und bleiben, für die Pläne und Werke unserer Wissenschaft und unseres Standes, für jetzt und allezeit!“ (Lebhafter Beifall.)

Vereinsvorsteher-Stellvertreter Baurat Franz Pfeuffer:

„Hochgeehrte Festversammlung!

„Unbezwingbar ist die Kraft des Geistes und der mächtigste der Götter ist jener der Ideen.“

Diese Worte des französischen Dichters Alfred de Vigny enthalten eine tiefe Wahrheit, denn fast jedes Blatt der Geschichte unserer geistigen Kultur lehrt uns, daß jene, die ihr Leben dem Gotte der Ideen weihen, mit seiner allgewaltigen Hilfe der Zeiten Vorurteil besiegen und Unsterblichkeit erringen.

Dies trifft nicht nur bei den großen Dichtern, Philosophen und Staatsmännern zu, welchen jener Gott die hinreißende Macht des Wortes verlieh, sondern auch bei den Männern der Tat, den begnadeten Künstlern, den scharfsinnigen Forschern und nicht zum wenigsten bei den genialen Ingenieuren, die ja der ganzen Art ihres Schaffens nach vielleicht

am richtigsten zwischen den phantasiebegabten Künstlern und den strengen wägenden Gelehrten eingereiht werden dürfen. Kaum an einem anderen Beispiele kann dies augenfälliger und überzeugender dargetan werden, wie an demjenigen Ghegas, des ausgezeichneten Ingenieurs, dessen Andenken wir heute festlich begehen. Ein flüchtiger Rückblick auf sein Leben und Wirken, sein Ringen und Streben wird genügen, dies klar zu erweisen.

Am 10. Jänner 1802 als Sohn eines österreichischen Marinebeamten in Venedig geboren, fand Ghega schon im Vaterhause vielfache Anregung, sich mit mathematischen und bauwissenschaftlichen Studien zu befassen, Studien, denen er dann am Militärkollegium in seiner Vaterstadt und später an der Universität zu Padua, wo er den Doktorhut erwarb, mit besonderem Eifer und Erfolg oblag. Schon in dem beneidenswerten Alter von 17 Jahren hatte der junge Doktor der Mathematik das heute so seltene Glück, jene hohe Schule beziehen zu dürfen, der wir ja alle den besten Teil unseres Könnens verdanken, die hohe Schule des Lebens, der ersten Praxis.

Als Ingenieur der Landesbau-Direktion in Venedig erwachsen ihm während der nun folgenden 17 Jahre die schönsten und vielseitigsten Aufgaben sowohl auf den Gebieten des Wasser- und Straßenbaues als auch des Brücken- und Hochbaues. Die Gebirgsstraßenbauten in den Provinzen Belluno und Treviso, die Schutzwerke am oberen Piavefluß, die Regulierung des Po und mehrfache Brücken- und Hochbauten boten ihm reichliche Gelegenheit, seine jungen Kräfte zu erproben, seine Kenntnisse durch die Erfahrung zu bereichern und so den Grund zu jener Meisterschaft in der Lösung und Beurteilung baulicher und konstruktiver Aufgaben zu legen, die ihm weitere 17 Jahre später einen der größten Triumphe erwerben sollte, die je einem Ingenieur beschieden waren.

Um das Jahr 1836, als Ghega bereits die Würde eines k. k. Amts-Ingenieurs erlangt hatte, trat eine Wendung in seiner Tätigkeit ein, die für ihn wie für uns von weittragender Bedeutung werden sollte. Es war dies die Zeit, in der die junge Erfindung Stephenson's auch in unserem Vaterlande Eingang fand und der Bau der Nordbahn bereits beschlossen und in Angriff genommen worden war.

Ghega, der durch seine hervorragenden Leistungen schon die Aufmerksamkeit maßgebender Fachkreise auf sich gelenkt und die Bahnen Deutschlands, Frankreichs, Belgiens und Englands bereits aus eigener Anschauung kennen gelernt hatte, wurde von der Nordbahn-Gesellschaft berufen und als Ober-Ingenieur mit der Bauleitung mehrerer Strecken, insbesondere jener von Rabensburg bis Brünn, betraut. Hier führte er zuerst die schiefen Brücken ein, baute mehrere größere Viadukte und projektierte die Bahnlinien von Lundenburg nach Olmütz sowie jene von Brünn und Olmütz nach Prag.

Nach vierjähriger angestrengter Tätigkeit kehrte er 1840 wieder in den Staatsdienst zurück, um als Bau-Direktions-Adjunkt von Tirol die Straßenbauten im Val Sugana, im Etsch- und Oberinntale mit dem Paßübergänge bei Finstermünz zu projektieren und den Bau der Kettenbrücke über die Etsch bei More zu leiten.

Mittlerweile war außer der Eisenbahnlinie von Wien nach Brünn auch jene von Wien nach Gloggnitz in Betrieb gesetzt worden. Die Regierung hatte in richtiger Erkenntnis der großen Bedeutung des neuen Verkehrsmittels über Anregung des damaligen Hofkammer-Präsidenten Freiherr v. Kübeck den Bau von Bahnen auf Staatskosten beschlossen und hierfür ein Programm entworfen, demzufolge zunächst die in den Zug des Welthandels von der Nordsee über Wien zum Adriatischen Meere fallenden Bahnlinien erbaut werden sollten. Der Bau der Linien von Brünn und Olmütz nach Prag wurde alsbald in Angriff genommen und an das Studium einer Bahnlinie von Gloggnitz über Steiermark nach Triest ernstlich herangetreten.

Schon Ende 1841 war Ghega zum Inspektor der neu errichteten General-Direktion für Staatseisenbahnen ernannt und im folgenden Jahre mit seinem Kollegen, dem Architekten Löhr, nach England und Amerika entsendet worden, um dort die Fortschritte des Eisenbahnwesens, namentlich im Hinblick auf die geplante Überschneidung der norischen Alpen, eingehend zu studieren.

Um die Schwierigkeiten, welche damals einem solchen Alpenübergänge entgegenstanden, sowie den an dieser Frage sich entzündenden Kampf der Geister zu verstehen, muß daran erinnert werden,

daß die bis dahin in Österreich erbauten Bahnen, der Leistungsfähigkeit der damals vorhandenen nur 22 t schweren Lokomotiven entsprechend, keine größeren Steigungen als 1:200 und keine kleineren Krümmungsradien als 475 m aufwiesen.

Größere Steigungen dachte man selbst im Geburtslande der Eisenbahnen nur mit Hilfe der Seilrampen oder mittels des kurz vorher in England erfundenen und ausgeführten Systemes der sogenannten atmosphärischen Eisenbahnen überwinden zu können. Sogar Stephenson gab die Überlegenheit dieses Systemes gegenüber dem Adhäsionsprinzip unter gewissen Verhältnissen zu.

Ghega hatte jedoch schon zur Zeit seiner ersten Studienreise sowohl durch eigene Anschauung als auch auf Grund des untrüglichen mathematischen Kalküls die Überzeugung gewonnen, daß die Adhäsionslokomotive einer ganz bedeutenden Entwicklung fähig sei. Die Eindrücke seiner zweiten Reise hatten diese Überzeugung nur noch gefestigt, und in seinem klassischen Berichte über die Baltimore-Ohio-Eisenbahn konnte er die Überlegenheit der Adhäsionslokomotive über die erwähnten Systeme, deren Nachteile er rückhaltlos aufdeckte, auch bei Gebirgsbahnen mit Steigungen von 1:50 schon auf das Bestimmteste voraussagen.

Zurückgekehrt, gelang es ihm, Trassenstudien für den geplanten Alpenübergang auf Grund der von ihm vertretenen Anschauungen einzuleiten, und in den Jahren 1842–1847 wurden nicht weniger als sechs Varianten dieses Überganges studiert.

Bereits 1844 hatte er sich für eine der untersuchten Varianten, eine 43 km lange Linie von Gloggnitz über Reichenau und Eichberg auf dem Semmering, entschieden, welche Steigungen von 1:50, 10 Tunnels von zusammen mehr als 3 km Länge und 22 Viadukte enthalten hätte.

An hoher Stelle aber hatte man dem Systeme der atmosphärischen Bahnen lebhaftes Interesse entgegengebracht und trotz Ghegas Einspruch neuerliche Studien in dieser Richtung angeordnet.

Und nun begann jener denkwürdige und leidenschaftliche, von Ghegas Seite jedoch stets streng sachlich geführte Kampf in der Fach- und Tagespresse zwischen ihm und der Mehrzahl der hervorragendsten Fachmänner jener Zeit, in dem sein Projekt als ein ganz verfehltes und undurchführbares bezeichnet wurde, da ja die Lokomotive noch nicht erfunden sei, die imstande gewesen wäre, in den von Ghega geplanten Steigungen nennenswerte Lasten hinaufzuziehen, in dem der Lokomotivbetrieb in solchen Höhen und unter den klimatischen Verhältnissen, wie sie am Semmering herrschen, überhaupt als ein gewagtes Experiment hingestellt und die Gefahren der Talfahrt in den grellsten Farben geschildert wurden.

Allein Ghegas felsenfeste Überzeugung wurde hiedurch nicht erschüttert. Auf's neue und immer strenger überprüfte er seine Entwürfe und immer wieder kehrte er zu seinen ursprünglichen Plänen zurück.

Endlich kam das sturmbelegte Jahr 1848 mit all seinen Hoffnungen, all seinen Bedrängnissen. Mehr als früher trat die strategische Notwendigkeit einer Bahnverbindung mit dem Süden der Monarchie hervor. Überdies mußte um jeden Preis Arbeit und Brot für eine zahlreiche Arbeiterbevölkerung geschaffen werden. Unter dem Drucke dieser Verhältnisse entschied sich Minister v. Baumgartner für die Pläne Ghegas. Noch im selben Jahre wurde der Bau der Semmeringbahn an mehreren Punkten zwischen Gloggnitz und Payerbach gleichzeitig begonnen und Ghega zuerst als General-Inspektor, später als Sektionsrat und Leiter der Generaldirektion mit der Durchführung der epochalen Arbeiten betraut.

Um die Baukosten herabzumindern wurden die Maximalsteigungen auf 1:40 erhöht, die Minimalradien aber auf 190 m herabgesetzt. Trotzdem erforderte die Überwindung des Höhenunterschiedes von 460 m zwischen Gloggnitz und dem Scheiteltunnel des Semmering eine ausgiebige Entwicklung der Trasse. Die geeigneten Seitentäler mußten hiezu soweit als möglich ausgenützt, nicht weniger als 16 große Viadukte, darunter drei mit zwei Etagen, erbaut, steile Felslehnen und Bergbrücken vielfach mittels Galerien und Tunnels von zusammen 4.5 km Länge durchfahren werden. Die Neuheit der Aufgabe, der völlige Mangel an ähnlichen Beispielen und Erfahrungen bedingten eine weitgehende Sicherheit der ganzen Anlage, somit relativ hohe Herstellungskosten, und dies bot den Widersachern Ghegas willkommenen Anlaß

zu neuerlichen Angriffen, in welchen sie immer wieder auf die Unzulänglichkeit der Adhäsionslokomotive hinwiesen und sich nicht scheuten, den kostspieligen Bauten binnen kurzem das Schicksal vereinsamer Ruinen zu prophezeien.

Ghega, des langwierigen Federkrieges müde, antwortete damit, daß er dem damaligen Leiter des Handelsministeriums, Freiherr v. Bruck, den Vorschlag unterbreite, für die Lieferung der besten Semmeringlokomotive drei Preise von je 20.000, 10.000 und 6000 Dukaten auszuschreiben, ein Vorschlag, der auch ohneweiters genehmigt wurde. Die neu zu bauende Lokomotive sollte bei einem Achsdrucke von höchstens 6.9 t eine Bruttolast von 138 t in Steigungen von 1:40 und in Bögen von 190 m Radius mit einer Geschwindigkeit von 11.4 km pro Stunde zu befördern imstande sein.

Als nun im Oktober 1851 die konkurrierenden Lokomotiven u. zw. die „Bavaria“ von Maffei in München, die „Seraing“ von Cockerill in Seraing, die „Wr.-Neustadt“ von Günther in Wr.-Neustadt und die „Vindobona“ von Haswell in Wien eintrafen und die Versuchsfahrten begannen, zeigte es sich, daß die gestellten, von gegnerischer Seite als unerfüllbar bezeichneten Bedingungen nicht nur von sämtlichen Lokomotiven erfüllt, sondern von einzelnen derselben in verschiedenen Punkten sogar übertroffen worden waren. Die ersten drei Maschinen wurden prämiert, die „Vindobona“ aber angekauft.

Wohl traten bei weiteren Versuchsfahrten an sämtlichen Lokomotiven neben großen Vorzügen auch Mängel zutage, die sie für den dauernden Betrieb ungeeignet erscheinen ließen. Allein unter der Leitung Engerths gelang es auf Grund der gewonnenen Erfahrungen alsbald jene Type festzustellen, die von Cockerill in Seraing und Kessler in Eßlingen in den Einzelheiten durchgebildet unter dem Namen Engerth-Lokomotive durch viele Jahrzehnte hindurch allen Anforderungen des Betriebes bestens entsprach: sie besaß 160 m² Heizfläche und 39 t Adhäsionsgewicht, also fast das doppelte der Ausmaße der früheren stärksten Lokomotive. Die ersten nach dieser Type bestellten Maschinen langten 1853 ein und bewährten sich vollständig. Die so heiß umstrittene Frage der Eignung der Adhäsionslokomotive für Gebirgsbahnen war endgiltig entschieden.

Herrlich hatten sich Ghegas geniale Ideen bewahrheitet und glänzend hatten sie der Zeiten Vorurteil besiegt.

Da mittlerweile die Linien von Mürrzuschlag nach Graz und von dort nach Laibach eröffnet worden waren, so konnte mit der am 17. Juli 1854 erfolgten Eröffnung der 41 km langen Semmeringbahn von Gloggnitz bis Mürrzuschlag, für deren Erbauung Ghega der Ritterstand verliehen wurde, der Gesamtverkehr bis Laibach aufgenommen werden. Ghega widmete sich nunmehr vollends der Erbauung der Linie von Laibach bis Triest, bei welcher zunächst die Errungenschaften des Semmering zur Anwendung kamen.

Die Durchquerung des Laibacher Moores mittels einer Steinschüttung von mehr als 1/2 Millionen m³ Inhalt, der 570 m lange und 38 m hohe Franzdorfer Viadukt, die Ersteigung des Karstplateaus und die Vorkehrungen gegen Stürme und Schneeverwehungen, die Frage der Wasserversorgung, endlich die Schaffung des Bahnhofes in Triest waren durchwegs äußerst schwierige, zum großen Teile ganz neue Aufgaben, welche sowohl Ghegas als seiner Mitarbeiter geistige Schaffenskraft vollauf in Anspruch nahmen.

Mit der 1857 erfolgten Eröffnung dieser Linie und den inzwischen zum größten Teile ebenfalls unter Ghegas Leitung vollendeten böhmischen und ungarischen Linien der Staatsbahnen sowie der galizischen Linie der Nordbahn war die Länge der heimischen Bahnen bereits auf 4000 km gestiegen.

Ghegas Stern aber, der am Semmering hell strahlend im Zenith gestanden, begann nunmehr rasch zu erbleichen. Hatte Ghega schon vor der Vollendung seines Meisterwerkes manchen Strauß, nicht nur mit seinen Fachkollegen sondern auch mit der Bureaucratie, zu bestehen, die ihn allzu sorgsam unter die Kontrolle der Administration stellen zu müssen glaubte, so gestalteten sich diese Beziehungen noch ungünstiger, als im Jahre 1855 zuerst die nördliche und südöstliche und bald darauf auch die südliche Staatsbahn in Privathände übergingen und der Staat auf die eigene Betätigung im Eisenbahnbaue und -Betriebe vollständig Verzicht geleistet hatte. Alle großen Aufgaben des Eisenbahnbaues gingen nunmehr auf die Privatgesellschaften über und wurden so den Staatstechnikern entzogen. Um Ghega über-

haupt zu beschäftigen, vielleicht auch um ihn zu entfernen, entsendete man ihn zunächst nach Mailand, um den Bau der italienischen Bahnen zu beschleunigen, dann 1858 zur Besichtigung der Linie von Bologna nach Pistoja und endlich nach Siebenbürgen, um auch dort die Anlage einer Bahn zu studieren.

Als endlich im Juni 1859 die ganze Eisenbahnbaubehörde aufgelöst worden war, wies man G h e g a die Austragung älterer Eisenbahnangelegenheiten im Finanzministerium zu, eine Aufgabe, die seinem Schaffensdrange unmöglich zusagen konnte. Sein Wirken war tatsächlich brachgelegt, die Grundbedingung für sein schaffensfreudiges Dasein, die Gelegenheit, seinen nimmermüden Geist wirksam zu betätigen, war ihm entzogen und damit war er ins Herz getroffen.

Schwer gekränkt, von den ununterbrochenen geistigen Anstrengungen und den Aufregungen der Kämpfe erschöpft, erlag er schon am 14. März 1860 einem inneren Leiden, das er sich durch die Rücksichtslosigkeit gegen seine Person in der fast leidenschaftlichen Erfüllung seiner Pflichten zugezogen.

So erlosch das Leben eines Mannes, der den Besten seiner Zeit wahrhaft genug getan, der, alleinstehend, sein ganzes Leben der Wissenschaft und ihrer Anwendung geweiht hatte und der, gewohnt an sich selbst immer die höchsten Anforderungen zu stellen, auch seine Mitarbeiter, die ob seiner edlen Geistes- und Herzensbildung mit inniger Verehrung an ihm hingen, zur äußersten Anspannung ihrer Kräfte zu begeistern wußte.

Unabweisbar drängt sich die wehmütige Frage auf: Was hätte dieser erlesene Geist seinem Vaterlande, ja der Welt noch zu bieten vermocht, wenn es ihm gegönnt gewesen wäre, ohne die Bitternisse des ihm aufgezwungenen Kampfes sich in herrlicher Schaffensfreude völlig auszuleben? Allein, auch ohne daß ihm dies gütige Geschick beschieden war, ist die Summe seines Wirkens eine überwältigende. Fast auf allen Gebieten der Eisenbahnbaukunst schuf sein Geist entweder selbst völlig Neues, entwickelte Vorhandenes zu ungeahnter Vollendung oder gab der Erfindungskraft seiner Zeitgenossen die intensivsten Anregungen.

So stellte er schon die Kunst des Trassierens vor ganz neue Aufgaben, nicht nur hinsichtlich der Wahl und Entwicklung der Trasse im allgemeinen, sondern auch hinsichtlich ihrer Festlegung in den Einzelheiten. Die mannigfachen Anforderungen des Baues, der Erhaltung und des Betriebes von Gebirgsbahnen, die heute erfahrungsgemäß feststehen, mußten ja damals zum größten Teile erst vorausgeahnt und die Mittel, ihnen zu entsprechen, völlig neu ersonnen werden. Das vorhandene Kartenmaterial war unzulänglich und die bis dahin geübten Vermessungs- und Trassierungsmethoden versagten an den steilen Hängen und hohen Felswänden, an welchen G h e g a seine Trasse führte, vollständig. Es mußte zur trigonometrischen Höhen- und optischen Distanzmessung Zuflucht genommen und die hiezu notwendigen Instrumente fast neu geschaffen werden. Kein Zweifel, erst am Semmering und am Karst sind die Grundlagen für die wissenschaftliche Ausgestaltung der heute so hoch entwickelten Kunst des Trassierens und Projektierens von Gebirgsbahnen gelegt worden.

Das Gleiche gilt vom Bauwesen, das G h e g a ebenso meisterhaft beherrschte. Die ganze neue und eigenartige Durchbildung des Unterbaues, der ja den höchsten Anforderungen hinsichtlich der Sicherheit und Dauerhaftigkeit zu entsprechen hatte, die kühnen Viadukte, welche zahlreiche Seitentäler und Schluchten in hohen Bogen überspannen und sich so fest und sicher, so schön und harmonisch dem Gelände einfügen, als wären sie mit den Gebirgen zugleich aus des Schöpfers Hand hervorgegangen, die kunstvollen Galerien, die schwierigen Tunnels, damals mit Recht angestaunte Wunderwerke, bei welchen das österreichische Tunnelbausystem seine eigentliche Ausgestaltung erfuhr, geben Zeugnis dafür, daß man auch mit den damaligen so bescheidenen baulichen Hilfsmitteln Bewunderungswürdiges und Dauerndes zu schaffen verstand.

All diese Bauwerke dienen heute noch, den einstigen Prophezeiungen zum Hohne, den so erhöhten Anforderungen des Betriebes und trotzten den Elementen, ohne daß an ihnen andere als die gewöhnlichsten Erhaltungsarbeiten vorgenommen wurden.

So glänzend aber auch alle diese mittel- oder unmittelbaren Leistungen G h e g a s sind, sie werden alle überstrahlt durch die eine weithin leuchtende Tat seines Geistes, durch die mit mathematischer

Sicherheit vorausblickende unerschütterliche Erkenntnis der Eignung der Adhäsionslokomotive für so gewaltige Aufgaben, wie G h e g a sie ihr stellte, eine Tat, die um so bewunderungswürdiger ist, als er selbst seinem ganzen Entwicklungsgange nach kein eigentlicher Maschinen-Ingenieur war.

Die Größe derselben wird uns verwöhnten Söhnen einer Zeit, die das Staunen über die verblüffendsten technischen Fortschritte schon völlig verlernt hat, erst klar zum Bewußtsein kommen, wenn wir uns vergegenwärtigen, daß die österreichische Technikerschaft gerade jetzt vor einer ganz ähnlichen bedeutungsvollen Frage steht, deren Lösung ebenso nachhaltig in die Entwicklung der Verkehrswege einzugreifen bestimmt ist, wie die Frage der Adhäsionslokomotive zu Zeiten G h e g a s. Ich meine die Frage der Schiffshebwerke. Während aber heute die Ergebnisse der großartigen Preisausschreibung, die ja hoffentlich für unser Vaterland ebenso epochemachend sein werden, wie jene der Ausschreibung für die Semmeringlokomotiven, erst abgewartet werden, bevor an die Erbauung der betreffenden Kanalstrecken geschritten wird, hatte G h e g a seine Bahn fast fertig und bereits Millionen dafür verausgabt, bevor noch der tatsächliche Beweis erbracht worden war, daß wirklich nennenswerte Lasten mittels Lokomotiven über sie befördert werden können. Dazu gehörten ein geistiger Mut und eine Kraft der Überzeugung, wie sie eben nur den erlesensten Geistern zuteil werden.

Daß G h e g a so glücklich war, die entsprechenden Verhältnisse und die geeigneten Mitarbeiter, vor allem aber die ausgezeichneten Maschinenkonstruktoren vorzufinden, die seine Ideen zu verwirklichen imstande waren, vermag sein Verdienst in keiner Weise zu beeinträchtigen. Die richtige vorausblickende Beurteilung der Verhältnisse und der wenn auch latent vorhandenen Geisteskräfte seiner Zeit gehört wohl ebenso zu den Attributen des Genies, wie die derselben weit vorausseilende Ideenkombination. Und G h e g a war ein Genie.

Auch losgelöst von seiner Persönlichkeit, nicht mehr getragen von seiner stählernen Tatkraft und Beharrlichkeit, haben seine Ideen siegreich und segenspendend ihren Weg genommen.

In seinen Mitarbeitern hatte sich G h e g a zunächst einen Stab von ausgezeichneten Ingenieuren geschaffen, die seines Geistes voll, auch nachdem er selbst schon längst die Augen geschlossen, in seinem Sinne weiter wirkten, die reichen Lehren und Erfahrungen vom Semmering und vom Karst verbreiteten und entwickelten und so zu wahrhaften Lehrmeistern des Eisenbahnbaues geworden sind. Die Brenner- und Arlbergbahn, die staunenerregenden Bergbahnen der Schweiz, ja der ganzen Welt, was sind sie — trotz der mächtigen Fortschritte, die sie bekunden — im Grunde anderes als die vorläufig letzten Entwicklungsstadien jener genialen Idee, die G h e g a vor einem halben Jahrhundert in so glänzender Weise zuerst verwirklichte, als vollgiltige Beweise der weitreichenden Macht wahrhaft großer Ideen auch auf technischem Gebiete!

Wir aber, G h e g a s Jünger und Nachfolger, die so glücklich waren, sein reiches Erbe antreten und weiterbilden zu dürfen, können diese feierliche Stunde des Erinnerns wohl nicht würdiger begehen, als indem wir uns selbst das unverbrüchliche Gelöbnis erneuern, gleich unserem großen Meister, den Pfad, den er uns vor fünf Decennien gewiesen und der uns bereits in so stolze Höhen geführt, mutig weiter zu verfolgen, gleich ihm, trotz aller sich vor uns auftürmenden Schwierigkeiten, technischer oder anderer Art, immerdar dasjenige mit aller Kraft und Beharrlichkeit anzustreben, was unsere Wissenschaft uns als das Beste und Richtigste erkennen läßt, und so das Andenken an die Idealgestalt unseres vornehmsten geistigen Ahnherrn hochzuhalten durch alle Zeiten.“ (Stürmischer Beifall.)

Vereinsvorsteher Baurat **Julius Koch:**

„Ich beehre mich nunmehr, die geehrten Anwesenden einzuladen, die G h e g a - Ausstellung zu besichtigen, welche wir anläßlich der heutigen Feier unter Mitwirkung des k. k. historischen Museums der österreichischen Eisenbahnen, der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft, der Firma Cockerill in Seraing und vieler Fachkollegen veranstaltet haben. Die Herren Ingenieur Otto Mauthner, Inspektor Vinzenz Pollack und Hofrat Ritter v. Schoen, deren Werk die übersichtliche Anordnung dieser Ausstellung ist, bitte ich, die Führung zu übernehmen. (Lebhafter Beifall.) Ich schließe die Festversammlung.“

Semmering-Feier.

Samstag den 28. Mai, 11 $\frac{1}{2}$ Uhr vormittags, versammelten sich die Festgäste, darunter der Vorstand des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines und eine große Zahl von Mitgliedern desselben, am Bahnhofe der Station Semmering. Vor dem festlich geschmückten Ghega-Denkmal wurde durch Weihbischof Dr. Marschall die Festmesse zelebriert.

Hierauf trat Vereinsvorsteher Baurat **Julius Koch** vor und sprach die folgenden Worte, nach welchen die Hüllen von den an beiden Seiten des Denkmals angebrachten Bronzetafeln fielen:

„Der berühmte Erbauer der Semmeringbahn, **Karl Ritter v. Ghega**, starb im Jahre 1860, zu einer Zeit, welche seine Verdienste noch nicht voll zu würdigen verstand. Seine Fachgenossen haben aber stets neidlos sein großes Werk bewundert. Neun Jahre nach seinem Tode hat der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein das Denkmal errichtet, vor welchem wir stehen, und die Südbahngesellschaft hatte die Instandhaltung desselben übernommen.

Die Herstellung des Denkmals ist mit den Namen **Bayer, Freiherr v. Ferstel** und **Freiherr v. Schwarz** verknüpft. Diese Männer haben dasselbe im Jahre 1869 innerhalb 12 Wochen fertiggestellt und es konnte von unserem Vereine bei dem damaligen Besuche des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen enthüllt und der Öffentlichkeit übergeben werden.

Heute ergänzen wir durch die Künstlerhand des Baurates **Franz Ritter v. Neumann** das Monument durch die Anbringung zweier Tafeln. Die eine derselben enthält die weitblickenden Worte **Ghega**:

„Durch die Eisenbahnen verschwinden die Distanzen, die materiellen Interessen werden gefördert, die Kultur gehoben und verbreitet.“

Diese Worte wurden vor mehr als 50 Jahren gesprochen, als erst ein Bruchteil der nun bestehenden Bahnen fertig stand. Heute läßt sich die Welt ohne diesen Kulturträger nicht mehr denken, in jedem Erdteile läuft die völkerverbindende Eisenbahn, und wir sind mit tausend Ketten an diese Kulturnotwendigkeit gebunden.

Daher konnten wir nach 50 Jahren, die seither ins Land gegangen, mit voller Berechtigung dem Ausspruche **Ghega** eine weitere Inschrift entgegenstellen, welche lautet: „Segensreich hat sich erfüllt, was Dein heller Geist erkannte, zum Ruhme unseres Vaterlandes, unserem Stande zur Ehre.“

Die Inschrifttafeln mögen dazu beitragen, daß der Ruhm des Schöpfers des großen vaterländischen Werkes nie verblasse.

Ghega war einer jener Großen, die uns eine Richtung gaben, in der wir weiter bauen an dem herrlichen Gebäude, das stets begonnen und nie vollendet, die Stufen zur höchsten Entwicklung des Menschengeschlechtes in sich birgt.“

Bei der hierauf folgenden Festtafel brachte im Hotel „Erzherzog Johann“ General-Inspektor **Gustav Gerstel** den Dank der Ingenieure für die denselben gewordene Anerkennung zum Ausdrucke, während ihm Südbahnhof Baurat **Franz Ritter v. Neumann** auf den Eisenbahnminister **Exzellenz Dr. Ritter v. Wittek** und Ingenieur **Emanuel Ziffer** als Semmering-Veteran auf die Zukunft des Semmeringgebietes toastierten.

Damit schloß die erhebende **Ghega-Feier** des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, deren würdiger Verlauf allen Teilnehmern dauernd in Erinnerung bleiben wird.

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe für Elektrotechnik.

Bericht über die Versammlung vom 8. Februar 1904.

Der Vorsitzende eröffnet die Versammlung und erteilt das Wort Herrn Ingenieur **Artur Libesny** zur Abhaltung seines Vortrages über „Elektrotechnische Neuerungen“.

Der Vortragende bespricht zunächst eine Neuerung an elektrischen Bogenlampen, welche von ihm im Vereine mit Herrn **K. Satori** ausgearbeitet wurde. Dieselbe bezweckt, Bogenlampen auch mit anderer Spannung und anderem Strome als der Einstellung ihres Reguliermechanismus entspricht günstig brennen zu lassen. Es hat das eine Bedeutung für Projektionsapparate, bei welchen die verschiedene Durchsichtigkeit der Diapositive eine verschiedene Helligkeit der Lichtquelle verlangt. Bei gewöhnlichen Lampen läßt sich dies durch Veränderung des Vorschaltewiderstandes teilweise auch erreichen, aber die Lampe brennt dann unter ungünstigen Verhältnissen, insbesondere wird die Lichtbogenlänge der Lampe ungünstig beeinflusst. Der Vortragende erläutert dies an Diagrammen. Zeichnet man sich die Kurvenschar, welche für verschiedene Längen des Lichtbogens gegebener Kohlen den Zusammenhang zwischen Spannung (Ordinate) und Stromstärke (Abszisse) darstellt, so kann man leicht durch Einzeichnen jener Linien, welche den Reguliermechanismus charakterisieren, erkennen, welche Bogenlängen den Veränderungen der elektrischen Größen entsprechen. Für die Nebenschlußlampe ist diese Regulierlinie eine Gerade parallel zur Abszissenachse, für die Hauptstromlampe eine solche parallel zur Ordinatenachse und für die Differentiallampe eine durch den Schnittpunkt der beiden Achsen gehende geneigte Gerade. Es zeigt sich dabei, daß die Änderung der elektrischen Größen eine einregulierte Lampe in ungünstige Verhältnisse schiebt. Dies bessert sich aber, wenn, wie das der Konstruktion von **Libesny** und **Satori** entspricht, eine Nebenschlußlampe verwendet wird, deren Nebenschlußspule durch eine Hauptstromwicklung compundiert ist. Der Vortragende führte eine nach diesem Grundsatz von der Firma **Lechner** gebaute Lampe im Betriebe vor. In dem zweiten Teile seines Vortrages wendet sich Ingenieur **Libesny** der Besprechung elektrischer Uhrenanlagen zu. An der Hand von Projektionsbildern bespricht er die Anordnungen von **Hipp** und **Siemens & Halske**. Bei beiden Systemen

werden die einzelnen Stromimpulse für die Nebenuhren durch Kontaktgebung seitens der Hauptuhr erzeugt. Dies wird bei dem Systeme der Gesellschaft „**Magneta**“ vermieden. Hier werden die Stromstöße durch Induktionen in einer geschlossenen Spule erhalten, so daß jede Unterbrechung wegfällt. Der Vortragende führt eine solche Magnetaanlage bestehend aus einer Hauptuhr und mehreren Nebenuhren im Betriebe vor.

Der Vorsitzende spricht Herrn Ingenieur **Libesny** den Dank der Fachgruppe für seine Darlegungen und Vorführungen aus und schließt die Sitzung.

Der Obmann:

Dr. Reithoffer.

Der Schriftführer:

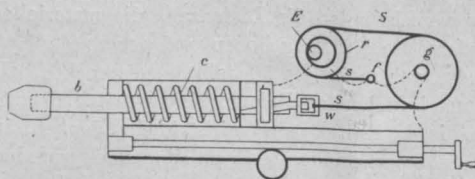
Dr. Miesler.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Bericht über die Versammlung vom 25. Februar 1904.

Der Vorsitzende, Direktor **A. v. Lichtenfels**, eröffnet die Sitzung und erteilt Herrn Ingenieur **Fauk** das Wort zu dem Vortrage: „Über seine neue Gesteinsbohrmaschine und über die Einrichtungen zum Schutze von Leben und Eigentum bei den Petroleumbohrungen“.

Der Vortragende erklärt einleitungsweise das Prinzip seiner Tiefbohrmethode mit ganz geringen Fallhöhen. Bei derselben wird bei einem Falle von $\frac{1}{20} m$ bereits eine Endgeschwindigkeit von $1 m$ erreicht, während bei einem zehnmal größeren Hube, d. i. bei einem solchen von $\frac{1}{2} m$, nur eine dreimal größere Endgeschwindigkeit erzielt wird, die aber wegen des großen Widerstandes, welchen das Wasser im Bohrloche einem hohen Falle entgegensetzt, nicht mehr zur vollen Geltung kommt. So kam es z. B. bei einem Unfälle vor, daß das schwere Bohrzeug $700 m$ herabfiel und keinen Schaden erlitt, d. h. daß sich die zertrümmernde Wirkung des hohen Falles gar nicht zeigte. Der kleine Hub hat sich in Tiefen von über $1000 m$ sehr gut bewährt. Um eine hohe Schlaggeschwindigkeit und einen hohen Effekt zu erreichen, wurden an einem Seile hängende Bohrgewichte bis zu $7000 kg$ in Bewegung gesetzt. Es lag nahe, die eben charakterisierte Arbeitsweise auch für Gesteinsbohrmaschinen anzuwenden, bei welchen nur geringe Gewichte, aber große Schlaggeschwindigkeiten erforderlich sind. Statt des Gewichtes der Bohrstange wird bei der



Gesteinsbohrmaschine die Bohrspindel *b* mit einer Spiralfeder *c* versehen, welche die mit einem Meißel versehene Bohrspindel gegen das Gestein preßt.

Über die auf einer exzentrischen Antriebswelle *E* sich bewegende Antriebsscheibe *r* und eine Führungsscheibe *g* ist das Bohrseil *s* in der Weise geführt, daß das eine Ende von einem festen Stützpunkte *f* über beide Rollen zum Wirbel *w* der Bohrspindel läuft. Beim Anhub wird die Feder direkt ohne federndes Zwischenstück gespannt, der Bohrer wird mithin, wenn er sich festklemmen sollte, leicht herausgerissen, da das Seil nicht durch eine Zwischenfeder behindert wird. Beim Rückgange gibt die gespannte Feder ihre volle Kraft unbehindert an die Schlagspindel ab. Diese einfache Umwandlung der rotierenden Bewegung in die hin- und hergehende ermöglicht eine sehr große Schlaggeschwindigkeit. Die abgenommenen Diagramme zeigen die Schlaglinien wie beim freien Falle. In der Anhublinie ist der Rückprall des Bohrers deutlich sichtbar, was beweist, daß der Bohrer nicht der gleichmäßigen Bewegung des Antriebsexzentrers folgt, sondern bei größter Tourenzahl den Schlag unabhängig vom Seile ausführt, und auch der Rückprall ohne Rückstoß auf die Maschinenteile stattfindet. Der schnelle Vorgang in der Umwandlung der Bewegungsart schaltet die Verbindung des Seilantriebes zeitweilig, d. i. gerade während des Schlages ganz aus, wodurch einerseits die ganze Kraft der gespannten Feder ungehindert ausgenützt wird, und andererseits die Maschine selbst keinen Rückstoß erleidet. Elektrisch angetriebene Maschinen sind besonders in Amerika sehr verbreitet, man benützt sogar elektrisch angetriebene Hammermaschinen trotz ihres geringen Nutzeffektes.

Die amerikanischen Ingenieure *Windslow*, *Magenau* und *Laurenz* bezeichnen den elektrisch angetriebenen Bohrer als den Bohrer der Zukunft. Sie verlangen aber einen einfacheren und wirksameren, d. h. schnelleren Schlagmechanismus. Die Umwandlung des rotierenden elektrischen Antriebes in eine wirksame Stoßbewegung erscheint ihnen in den bisherigen Einrichtungen ungenügend. Die Maschine des Vortragenden hat mit Dampftrieb 800–1000 Schläge ausgeführt, mit Handbetrieb 400. Das Seil als Übertragungsmittel erscheint manchem Ingenieur als unsicher. Der Vortragende benützt es aber mit vielem Erfolge seit Jahren bei seinen Tiefbohrapparaten und die Amerikaner bohren fast nur mit dem Seile. Früher wurden für die Einfahrt in die Gruben nur sogenannte Kunstfahrten gestattet, während man heute überall, sogar in den Häusern, am Seile fährt.

Im zweiten Teile seines Vortrages führt Herr Ingenieur *Fauck* im wesentlichen folgendes aus: Über Vorkehrungen zum Schutze von Leben und Eigentum bei Petroleumbohrungen hat die Kommission zur Untersuchung der Betriebsverhältnisse des galizischen Erdölbergbaues, die unter der Leitung des Herrn Oberbergrat *Holobek* stand, an das Ackerbauministerium einen eingehenden Bericht erstattet. Der Vortragende will nur noch einige rein technische Mo-

mente berühren. Bei der Petroleumgewinnung werden durch verschiedene Ursachen manchmal die reichsten Ölbrunnen in Brand gesetzt, besonders bei plötzlich auftretenden Öl- und Gasausbrüchen. Das Öl wird oft über den Bohrturm hinausgeschleudert und überschüttet die ganze Umgebung mit einem Petroleumregen. In Baku läßt man, um dies zu verhüten, das Öl gegen eine über dem Bohrloche angebrachte sehr starke Eisenplatte ausströmen. Eine starke glockenförmige Kappe, wie sie in Texas benützt wurde, dürfte für diesen Zweck das einfachste Mittel sein. Dabei muß aber selbstverständlich das obere Ende des Bohrloches eine seitliche Abzweigung besitzen, durch welche das Öl unterirdisch abgeleitet wird. Das freie Springen des Öles über dem Bohrturm ist besonders bei starkem Winde äußerst gefährlich. Außer den Feuerschäden wird das Eigentum der Ölproduzenten aber noch mehr durch mangelhafte Apparate und besonders durch schlechte Röhrenverbindungen gefährdet, da die Röhren in der üblichen Normalkonstruktion oft reißen, weil die Verbindungsstellen einen zu geringen tragenden Querschnitt haben. Trotz aller Debatten in den Bohrtechnikerversammlungen werden nicht wie in Amerika Muffenrohre benützt. Die Röhrenwerke halten nur aufgemuffte Röhren auf Lager und liefern Muffenrohre nur gegen sehr hohen Preisaufschlag. Zum Schlusse erwähnt der Vortragende die allgemeine Furcht vor der Verwässerung der Bohrlöcher. Man verbietet z. B. das Herausziehen der Röhren aus aufgelassenen Bohrungen, u. zw. angeblich deshalb, damit die Petroleumschichten nicht durch Wassereintrüche ersäuft werden. Ein ölgebendes Bohrloch wird aber gewiß nicht verlassen werden; wenn es aber kein Öl gibt, so kann es auch mit keinem anderen Öllager in Verbindung stehen. Es kann also auch keine Verwässerung eines Öllagers stattfinden. Man hat bei Baku die schlechte Absperrung der Bohrlöcher durch wasserdichte Röhren und in Spindle top in Texas die Wasserspülbohrung als Ursache der Verwässerung der beiden sehr reichen Ölvorkommen angegeben. Hierbei hat man aber ganz vergessen, daß gerade die reichsten Ölbrunnen auch erschöpft werden und daß, da auf diesen reichen Ölfeldern viele Bohrlöcher nicht besonders weit voneinander abgeteuft wurden, die unterirdische Lagerstätte entweder leere Räume oder zusammengesunkene Sandschichten aufweisen muß. Der Zusammenbruch dieser sehr ölreichen Sandschichten in Baku und Spindle top verursachte dann auch ein weiteres Nachsinken der wasserdichten Tonschichten, so daß durch diese Senkungen schließlich eine Kommunikation und allgemeine Verwässerung entstand. In Baku schöpft man Öl mit Wasser und Sand; das Wasser dringt in die tieferen Sandschichten ein und hebt das im Sande noch gebundene Öl aufwärts. Ohne Wasser würde dort eine große Menge Öl im Sande zurückgehalten werden. Glücklicherweise sind diese Kommunikationen meist von geringer Ausdehnung, wodurch einerseits verhindert wird, daß ein Bohrloch einem großen Felde das Öl entzieht, andererseits eine allgemeine Verwässerung eines ganzen Ölfeldes unmöglich ist.

Der Vorsitzende drückt Herrn Ingenieur *Fauck* für seinen interessanten und mit lebhaftem Beifalle aufgenommenen Vortrag den verbindlichsten Dank aus und schließt die Sitzung.

Der Obmann:

A. v. Lichtenfels.

Der Schriftführer:

F. Kieslinger.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat Herrn Kontre-Admiral *Julius v. Ripper* bei gleichzeitiger Enthebung vom Posten als Präses des marineteknischen Komitees für die Dauer der verstärkten Eskadre zum Kommandanten der verstärkten Eskadre und der ersten Division ernannt; ferner verliehen Herrn *Forstrat Friedrich Klusick* das Ritterkreuz des Franz Joseph-Ordens, weiters in Anerkennung verdienstvoller Leistungen beim Baue des Wocheiner Tunnels Herrn Inspektor *Anton Fritz* das Ritterkreuz des Franz Joseph-Ordens und Herrn *Baukommissär Johann Molke* das Goldene Verdienstkreuz.

Herr Ingenieur *Franz Kieslinger*, Rechnungs-Revident des Ackerbauministeriums, wurde zum Bergverwalter ernannt.

Herr *Baurat Viktor Schwerdtner*, Professor der Staatsgewerbeschule in Pilsen, wurde zum technischen Konsulenten der Österr. ung. Bank ernannt.

Herr *Gustav Oelfwein*, Erzherzog Friedrich'scher Eisenwerks-Inspektor, ist in den Ruhestand getreten und hat seinen ständigen Aufenthalt in Wien genommen.

† Dr. *Friedrich August Siemens*, Ingenieur in Dresden (Mitglied seit 1885), ist am 24. v. M. nach kurzem Leiden verschieden.

† *Maximilian Ritter v. Pichler*, Sektions-Chef im Eisenbahnministerium i. P. (Mitglied seit 1889), ist am 30. v. M. in Wien im 65. Lebensjahre nach langem schweren Leiden verschieden.

Die 44. Jahres-Versammlung des Deutschen Vereines von Gas- und Wasserfachmännern findet vom 21. bis 25. Juni l. J. in Hannover statt. Auf der Tagesordnung stehen u. a. Vorträge und Berichte: „Die Gasversorgung von Hannover“ von Herrn Direktor *L. Körting*, Hannover; „Über die städtischen Elektrizitätswerke von

Hannover“ von Herrn Direktor Prücker, Hannover; „Untersuchungen über Gaskohlen auf den städtischen Gaswerken zu Berlin“ von Herrn Professor Drehschmidt, Berlin; „Beleuchtung von Schulsälen mit Gas und elektrischem Licht“ von Herrn Dr. E. Schilling, München; „Über Radium, Demonstration seiner Eigenschaften“ von Herrn Professor Runge, Hannover; „Die Entwicklung der Berufsgenossenschaft der Gas- und Wasserwerke seit 1885 von Herrn Geschäftsführer Heidenreich, Berlin; „Petroleum in Deutschland und das Vorkommen in Wietze“ von Herrn Professor Hoyer, Hannover; „Die Wasserversorgung von Hannover“ von Herrn Direktor A. Böck, Hannover; „Über den Entwurf des neuen Dampfkesselgesetzes“ von Herrn Direktor E. Froitsheim, Köln; „Mitteilungen über die Gelsenkirchener Wasserversorgung“, auf besonderen Wunsch des Vorstandes, von Herrn E. Grahn, Hannover; Wasserversorgung in hygienischer Beziehung“ von Herrn Geheimen Hofrat Professor Dr. Gaertner, Jena; „Über eine Versuchsgasanstalt“ von Herrn Dr. H. Bunte und „Über die Verwendung von Gaskoks“ von Herrn städt. Heizungs-Ingenieur Stack, Hannover. Anmeldungen sind an die Direktion der Gasanstalt Hannover zu richten. Näheres in der Vereinskasse.

Frequenz der kgl. Technischen Hochschule in München.

Die kgl. Technische Hochschule in München wird im laufenden Semester von 2774 Hörern (2322 Studierenden, 184 Zuhörern und 268 Hospitanten) besucht. Im Sommersemester 1903 betrug die Frequenz 2828 Hörer (2365 Studierende, 192 Zuhörer und 260 Hospitanten). Die einzelnen Abteilungen weisen folgende Besuchsziffern auf: Allgemeine Abteilung 327, Bau-Ingenieur-Abteilung (Bau-, Kultur- und Vermessungs-Ingenieure) 728, Architekten-Abteilung 457, Maschinen-Ingenieur-Abteilung (Maschinen- und Elektro-Ingenieure) 990, chemische Abteilung 189, landwirtschaftliche Abteilung 83.

Wettbewerbe.

Wettbewerb zur Erlangung von Entwurf-Skizzen für den Bau einer evangelischen Kirche in Mähr.-Ostrau. Die evangelische Kirchengemeinde Mähr.-Ostrau ladet alle Architekten, welche in den im Reichsrath vertretenen Königreichen und Ländern ansässig sind, ein, sich an dem Wettbewerbe zur Erlangung von Skizzen für die von der genannten Gemeinde in Mähr.-Ostrau zu erbauenden Kirche zu beteiligen. Das Programm, der Situationsplan der Baustelle sowie ein kleines Bild des bereits bestehenden Pfarrhauses sind kostenlos im Sekretariate des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines (Wien, I. Eschenbachgasse 9) zu haben. Das Preisrichteram haben übernommen die Herren Architekten: Karl Theodor Bach, Dombaumeister Julius Hermann, Baurat Ludwig Wächtler und Anton Weber als Ersatzmann. Den Arbeiten des Preisgerichtes wird als Experte ein Vertreter der evangelischen Kirchengemeinde von Mähr.-Ostrau anzuwohnen. Als Baukapital ist der Betrag von K 180.000 in Anschlag gebracht, welcher nicht überschritten werden darf. Die Skizzen der Grundrisse, Schnitte und Fassaden sind im Maßstabe von 1:200, ein Detail im Maßstabe von 1:50 und der Situationsplan im Maßstabe von 1:1000 zu zeichnen, ein approximativer Überschlag und eine Baubeschreibung sind beizulegen. Für jene Arbeiten, welche allen Anforderungen des Programmes entsprechen, also auch um K 180.000 ausführbar sind und von dem Preisgerichte als die besten und preiswürdigsten erklärt werden, stehen dem Preisgerichte drei Preise zur Verfügung, ein erster Preis zu K 900, ein zweiter Preis zu K 650 und ein dritter Preis zu K 450, welche, wenn nötig, auch zusammengelegt und anders unter die drei besten Arbeiten verteilt werden können. Die Wahl des auszuführenden Projektes aus den prämierten oder vom Preisgerichte zum Ankauf empfohlenen Projekten behält sich die evangelische Kirchengemeinde vor und wird den Architekten, dessen Arbeit sie zur Ausführung wählt, in der im Programme für diesen Wettbewerb näher erörterten Weise zur Ausarbeitung der Baupläne und zur Bauleitung heranziehen. Die Wettbewerbsarbeiten sind bis 5. September 1904, 12 Uhr mittags, an das Sekretariat des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines einzusenden.

Wettbewerb, betreffend Erweiterung des Altstädter Rathauses und Bau eines neuen Rathauses in Prag. Die Stadtgemeinde Prag

schreibt einen öffentlichen Wettbewerb aus zur Erlangung von Plänen, u. zw.: a) für den Zubau bei dem Altstädter Rathause auf dem Bauplatze zwischen dem Altstädter und dem kleinen Ring; b) für den Bau eines neuen Rathausgebäudes auf dem Linhartplatze. Der Wettbewerb findet für jede der beiden Bauten getrennt statt. Für die Entwürfe zu a) ist eine Summe von K 24.000, für die zu b) eine Summe von K 8000 ausgesetzt. Zu diesem Wettbewerbe sind nur Architekten tschechischer Nationalität zugelassen. Näheres im Stadtbauamte, Abteilung I, im Altstädter Rathause. Entwürfe sind bis längstens 31. März 1905, mittags 12 Uhr, zu überreichen.

Offene Stellen.

78. Beim Bürgermeisteramte Bielitz gelangt die Stelle eines zweiten Stadt-Ingenieurs mit den Bezügen der IX. Rangsklasse, das ist K 2800 Gehalt und K 500 Aktivitätszulage, ferner dem Ansprüche auf zwei Quinquennalzulagen zu K 200 und der Aussicht auf die spätere Vorrückung in die Bezüge der VIII. Rangsklasse, das ist K 3600 Gehalt und K 600 Aktivitätszulage nebst zwei Quinquennalzulagen zu K 400 zur sofortigen Wiederbesetzung. Bewerber haben ihre Gesuche mit dem Nachweise der an einer technischen Hochschule abgelegten zweiten Staatsprüfung bis 20. Juni l. J. beim Bürgermeisteramte einzureichen. Näheres im Anzeigenblatte.

79. An der k. k. Staatsgewerbeschule in Reichenberg gelangt mit 1. September l. J. eine erledigte Lehrstelle für Maschinenbau und mechanische Technologie zur Besetzung. Mit dieser Stelle in der IX. Rangsklasse sind ein Anfangsgehalt von jährlich K 2800, die Aktivitätszulage von K 500, der Anspruch auf fünf Quinquennalzulagen von K 400 und K 600 und bei der Beförderung in die VIII. Rangsklasse die entsprechende Erhöhung der Bezüge um K 900 verbunden. Bewerber um diese Stelle haben ihre mit dem curriculum vitae, den Staatsprüfungszeugnissen, den Nachweisen über ihre praktische Tätigkeit und allfällige wissenschaftliche Arbeiten belegten Gesuche bis 30. Juni l. J. bei der Direktion der k. k. Staatsgewerbeschule in Reichenberg einzubringen.

80. Am 15. September l. J. kommt an der k. k. deutschen Staatsgewerbeschule in Pilsen eine neusystemisierte Lehrstelle für bautechnische Fächer und Freihandzeichnen zur Besetzung. Mit dieser Stelle ist ein Anfangsgehalt von K 2800 nebst einer Aktivitätszulage von K 600 verbunden. Nach fünf Jahren wächst der Gehalt um eine in die Pension einrechenbare Zulage, von welchen die beiden ersten je K 400 und die drei letzten je K 600 betragen. Nach 15jähriger zufriedenstellender Dienstleistung erfolgt überdies die Beförderung in die VIII. Rangsklasse, womit eine weitere Erhöhung des Gehaltes um 800, sowie der Aktivitätszulage um K 120 verbunden ist. Gesuche sind mit den erforderlichen Belegen (kurze Lebensbeschreibung, Zeugnisse über die akademischen Studien und die bautechnische Praxis, sowie über den Gesundheitszustand) bis 1. Juli l. J. an die Direktion der genannten Anstalt zu richten.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Vergebung der erforderlichen Arbeiten und Lieferungen für den Bau einer staatlichen Mädchenschule in Pancsova im veranschlagten Kostenbetrage von K 93.565-07. Anbote sind bis 6. Juni l. J., nachmittags 1 Uhr, beim Hilfsämter-Oberdirektor des kgl. ungarischen Ministeriums für Kultus und Unterricht in Budapest einzureichen. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen können bei den Architekten Sigmund Herczegh und Alexander Baumgarten in Budapest (VIII. Köztemető-ut 4) eingesehen werden. Vadium 5%.

2. Der k. k. Bezirksschulrat Gurkfeld vergibt im Offertwege den Zubau zu dem Schulgebäude in Savenstein bei Lichtenwald im veranschlagten Kostenbetrage von K 5800. Die Offertverhandlung findet am 6. Juni l. J., vormittags 10 Uhr, statt. Vadium K 290.

3. Die griechisch-katholische Kirchengemeinde in Romuli (Ungarn) vergibt im Offertwege den Bau einer dortselbst aufzuführenden Kirche im veranschlagten Kostenbetrage von K 59.785-32. Anbote sind bis 6. Juni l. J., vormittags 11 Uhr, bei der genannten Kirchengemeinde einzubringen, woselbst auch Pläne, Kostenanschlag und Bedingungen eingesehen werden können. Vadium K 6000.

4. Für die Straßenregulierung in der Wollzeile zwischen Dominikanerbastei und Stubenring im I. Bezirke gelangen Erd- und Pflasterungsarbeiten im Kostenbetrage von K 6192-84 und K 1000 Pauschale sowie Asphaltierungsarbeiten im Kostenbetrage von K 3640 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 7. Juni l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzubringen. Vadium 5%.

5. Die k. k. Staatsbahn-Direktion Krakau vergibt im Offertwege die Lieferung eines Betriebs-Dampfkessels für die Werkstätte in Neu-Sandez. Derselbe soll eine Heizfläche von ca. 180 m² und 11 Atm. Betriebsspannung besitzen. Anbote sind bis 8. Juni l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen.

6. Vergebung von Bildhauerarbeiten für die Ausgestaltung der Wienflußregulierung zwischen Johannesgasse und Karolinenbrücke. Die Offertverhandlung findet am 8. Juni l. J., vormittags

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT

DES

ÖSTERREICHISCHEN

INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 24.

Wien, Freitag, den 10. Juni 1904.

LVI. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Die Schmalspurbahnen und ihre volkswirtschaftliche Bedeutung.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 19. März 1904 von Josef Ritt. v. Wenusch.

Wenn ich heute die Ehre habe, vor hochgeehrten Gästen und im Kreise hervorragender Fachkollegen einen Vortrag zu halten, so habe ich dies der vom Verein im Juni vorigen Jahres nach Dalmatien und Bosnien unternommenen Studienreise und dem mächtigen Eindruck zu danken, den die dortigen Schmalspurbahnen auf jeden der Besucher gemacht haben; und wenn ich meinem Vortrag den Titel: „Die Schmalspurbahnen und ihre volkswirtschaftliche Bedeutung“ beilege, so geschieht dies aus dem Grunde, weil die rein bautechnische Seite dieses Verkehrsmittels ohnedies schon allseitig bekannt ist, wohingegen die volkswirtschaftliche Seite, die ich auf statistische Daten stützen werde, weniger bekannt sein dürfte, da die Aufindung und Zusammenfassung dieser Daten mitunter einigen Schwierigkeiten begegnet.

Eine Hauptschwierigkeit, sämtliche uns auffällige Erscheinungen der betriebstechnischen und wirtschaftlichen Ergebnisse der Eisenbahnen überhaupt miteinander zu vergleichen, liegt einerseits in der verschiedenen Durchführung der Eisenbahnstatistik, andererseits darin, daß die Schmalspurbahnen in vielen Ländern noch in sehr geringer Anzahl und Ausdehnung vorhanden sind und daher der zu einer verlässlichen statistischen Basis erforderlichen Massenbeobachtungen entbehren.

Vorerst will ich mir erlauben, eine kurze Skizze der Entwicklungsgeschichte der Schmalspurbahnen vorzuschicken.

Von allen Erfindungen des vergangenen Jahrhunderts haben unstreitig die Eisenbahnen den gewaltigsten Einfluß auf unser wirtschaftliches und soziales Leben ausgeübt und darin Veränderungen herbeigeführt, die vorher niemand gahnt hat. Selbst die bedeutendsten und aufgeklärtesten Männer damaliger Zeit haben mit großer Geringschätzung über die Wirkungen dieses Verkehrsmittels geurteilt, und fast in allen Ländern begegnete die Einführung der Eisenbahnen anfangs dem heftigsten Widerstande, und es ist daher von Interesse zu sehen, wie selbst Abstufungen dieses Verkehrsmittels — ich meine hiemit die Schmalspurbahnen — bei der Bevölkerung auf Widerstand stoßen. Die Menschen sind eben von Natur aus zum großen Teile konservativ und suchen das Bestehende möglichst lange unverändert zu erhalten.

Der Streit um die Spurweite der Eisenbahnen ist fast so alt wie diese selbst, und die sogenannte Normalspur, die wir als etwas Vollkommenes, Unabänderliches zu betrachten gewohnt sind, ist nicht etwa das Ergebnis tiefsinniger Betrachtungen und langjähriger Versuche, sondern das Resultat des plumpen Zufalles.

Es würde zu weit führen, die Genesis der Spurweite näher zu schildern.

Ich will nur kurz bemerken, daß schon in den ersten Dezennien des Eisenbahnwesens verschiedene Spurweiten, darunter solche bis zu sechs Schuh, gebräuchlich waren, und daß die am Kontinent am häufigsten angewendete Normalspur ihren Ursprung und ihre Verbreitung den in England verfertigten Lokomotiven verdankt.

In England war schon im Anfang des vorigen Jahrhunderts ein stark entwickelter Straßenverkehr vorhanden, der zum Teile durch Pferdebahnen bewältigt worden ist, und zahlreiche Konzessionen der englischen Regierung zum Bau und Betrieb von Pferdebahnen geben Zeugnis davon, welche Bedeutung der englischen Industrie schon damals zukam.

Das gewaltige Anschwellen des Transportes der Massenprodukte, Kohle und Eisen, dem die mit Pferden betriebenen „Spurbahnen“ nicht mehr nachkommen konnten, führte eben zur Erfindung der Lokomotive.

Auch die erste Bahn am Kontinent, die Linie von Linz nach Budweis, die nach dem Vorbilde der englischen Pferdebahnen als „Holz- und Eisenbahn“ ein „Privilegium“ erhielt, war nur für Pferdebetrieb eingerichtet und schmalspurig. Sie hatte eine Spurweite von 3' 6".

Die erste Lokomotivbahn in Österreich, die Kaiser Ferdinands-Nordbahn, deren Schienen, Lokomotiven und Wagen aus England bezogen worden sind, wurde mit jener Spurweite ausgeführt, die die von der Fabrik Stephenson's in Newcastle hergestellten Lokomotiven hatten, nämlich 1' 435 m, d. i. unsere heutige Normalspur, die von dem Maß der damaligen englischen Straßenfuhrwerke 4' 8" engl. herrührt.

Es fiel auch anfangs niemandem ein, über die Bedeutung einer größeren oder geringeren Spurweite länger nachzudenken; England lieferte die Lokomotiven für alle europäischen Staaten, und alle europäischen Staaten nahmen mit den Lokomotiven auch die Spurweite an.

Erst ein Jahrzehnt später, als Brunnel im Jahre 1835 die Great-Western-Bahn in England baute, empfahl er, um mehr Raum für die zwischen den Rädern innerhalb der Lokomotive liegenden Dampfzylinder zu bekommen, eine breitere Spur, nämlich 7 Fuß engl., und damals fing der Streit um die Spurweite, in England als „The Battle of the gages“ bezeichnet, an und dauerte mit geringen Unterbrechungen bis in die neueste Zeit, nur mit dem Unterschiede, daß es sich damals um ein Übermaß der Normalspur und in der neuen Zeit um ein Untermaß derselben handelt, und daß die Beweggründe hiezu andere geworden sind.

Im Verlaufe des Eisenbahnbaues entwickelten sich nun alle möglichen Spurweiten, von 2' engl. an bis 7 Fuß.

Nach dem „Archiv für Eisenbahnwesen“ waren Ende 1901 auf der gesamten Erde ca. 820.000 km Eisenbahnen — d. i. fast 21mal der Umfang der Erde am Äquator — vorhanden, von denen etwa 12% eine größere, 14% eine kleinere Spurweite, 74% die sogenannte Normalspur besaßen.

Die Schmalspur ist daher ungefähr in einer Länge von 114.800 km vorhanden, d. i. fast dreimal der Umfang der Erde am Äquator.

In vielen außereuropäischen Staaten ist sie in großer Ausdehnung vorhanden, so z. B. in Indien, wo unter 40.825 km Eisenbahn 18.114 km Schmalspurbahn sich befinden, weiters in Brasilien, Afrika, Australien u. s. w.

Der große Verkehr auf den Straßen Englands, schon zur Zeit der Entstehung der Dampfeisenbahnen, erforderte zur Gewährung der Sicherheit des Straßen- und Bahnverkehrs die Vermeidung aller Wegübergänge im Niveau der Bahn, die entweder über oder unter die Bahn gelegt wurden. Dies sowie die damalige Meinung der Techniker, daß für Lokomotivbahnen trotz der damals geringen Fahrgeschwindigkeit möglichst günstige Richtungsverhältnisse, lange Gerade und Kurven von sehr großem Halbmesser erforderlich seien, gab dem englischen Eisenbahnbau seinen eigenen Charakter, der bei dem bekannten zähen Festhalten der Engländer am Hergebrachten auch bis in die Neuzeit beibehalten worden ist. Die englischen Bahnen sind daher auch die kostspieligsten der ganzen Welt.

Es kostet durchschnittlich das Kilometer M 670.000 (K 787.250), wobei allerdings 56% der Bahnlänge zwei- und mehrgleisige Strecken sind, dagegen in Frankreich mit etwa 38% zwei- und mehrgleisigen Strecken M 316.000 (K 371.300), in Deutschland mit etwa 36% zweigleisigen Strecken durchschnittlich M 255.000 (K 299.600) und in Österreich mit 14,7% zweigleisigen Strecken (1902) M 283.600 (K 333.200).

Das stete Sinken der Eisenbahnrente infolge des kostspieligen Baues und Betriebes der Eisenbahnen in den europäischen Kulturstaaten sowie die Notwendigkeit, Eisenbahnen auch in Gegenden mit voraussichtlich geringerem Verkehr herzustellen, veranlaßte einige Eisenbahntechniker schon vor 40 Jahren auf die billigere Schmalspur hinzuweisen, und merkwürdig, eine Sache die so klar auf der Hand lag, begegnete allseits dem heftigsten Widerstande; die Normalspur behielt die Oberhand, und man versuchte, sie durch allerlei Erleichterungen im Bau und Betrieb auch für kleineren Verkehr lebensfähig, d. h. rentabel zu machen.

Diese unter den verschiedensten Namen, als Nebenbahnen, Sekundärbahnen, Vizinalbahnen, Bahnen untergeordneter Bedeutung, Lokalbahnen u. s. w., zu tausenden Kilometern angestrebten und ausgeführten normalspurigen Bahnen erfüllten aber die Erwartung nach einer besseren Rentabilität auch nur teilweise, und es versuchten daher einige hervorragende Ingenieure in Deutschland und Frankreich Ende der sechziger und siebziger Jahre abermals, der Schmalspur als der einfachsten und billigsten Form der Eisenbahn Eingang und Verbreitung zu verschaffen. Ein neuer literarischer Krieg um die Spurweite entbrannte, und die Aufsätze in den technischen Zeitschriften und die Broschüren pro und kontra wurden eine ganz stattliche Bibliothek füllen.

Einige der mit allem Aufgebote theoretischer Beweisführung gegen die Schmalspur ins Treffen geführten Einwendungen waren besonders interessant und verdienten hier näher erwähnt zu werden, wozu aber die kurze Zeit eines Vortrages nicht hinreicht. Ich will daher nur bemerken, daß die meisten derselben durch eine spätere ausgedehnte Praxis der Schmalspurbahnen gründlich widerlegt worden sind.

Von den vereinzelt ausgeführten Schmalspurbahnen damaliger Zeit will ich ganz kurz einige erwähnen, die in der technischen Welt Aufsehen erregten und ihren Erbauern zur Ehre, der Bevölkerung der von ihnen durchzogenen Gegenden aber zu Nutzen und Wohlfahrt gereichten.

Eine der ältesten Schmalspurbahnen für den allgemeinen Verkehr dürfte wohl die Festiniogbahn in England sein, die anfangs der sechziger Jahre mit einer Spurweite von 61 cm in einer Länge von 21 km mit Steigungen von 17% ausgeführt und in der ersten Zeit mit Pferden betrieben wurde. Bei Zunahme des Verkehrs, wozu die bedeutenden Schieferbrüche jener Gegend beitrugen, wurde der Lokomotivbetrieb eingeführt, und führte derselbe zur

Erfindung der in der ganzen Welt berühmten Fairlie-Lokomotive, „the little wonder“, wie sie die für derlei drastische Bezeichnungen empfänglichen Engländer benannten. Der Verkehr dieser Bahn entwickelte sich in ganz enormer Weise und trug den Aktionären über 12% Dividende ein. Diese Bahn diente später als wahres Ausstattungsstück der technischen Literatur über Schmalspurbahnen, und es war jahrzehntlang kaum eine Broschüre für oder gegen die Schmalspur zu lesen, ohne daß die Festiniogbahn seitenlange Erwähnung fand.

Einige ähnliche, wenn auch ziemlich verkehrsschwache Schmalspurbahnen waren in Deutschland erbaut worden, z. B. die Bröhlthalbahn, die Bahn von Orholt nach Westerstede in Oldenburg und Ende der siebziger Jahre die Feldabahn in einer der ärmsten Gegenden Deutschlands im Rhöngebirge.

Alle diese Bahnen können noch heute als Muster für ökonomische Durchführung dienen; besonders interessant macht sie aber die Betrachtung über die Zunahme des Verkehrs in einem längeren Zeitabschnitt, und liefert diese den Beweis, daß die Eisenbahn besonders befähigt ist, durch ihre Pünktlichkeit, Sicherheit, Gleichmäßigkeit und Verlässlichkeit, ganz abgesehen von einem etwas höheren Tarif (wie ihn alle diese Bahnen haben), den Verkehr einer Gegend zu heben und zu fördern, und daß es daher Pflicht der Regierungen ist, auch ganz armen verlassenen Gegenden, die derzeit gar keinen oder nur sehr geringen Verkehr aufweisen, gleichwohl aber zu den Lasten des Staates beitragen müssen, die Wohltaten dieses Verkehrsmittels zukommen zu lassen, selbstverständlich mit den geringstmöglichen Mitteln, also mit der Schmalspur.

Der durchschnittliche, auf das Kilometer Betriebslänge reduzierte Verkehr der 7 km langen Bahn von Orholt nach Westerstede hat im Jahre 1881 25.900 Personen und 1800 t Güter betragen, 20 Jahre später 57.400 Personen und 7900 t Güter. Der Personenverkehr hat sich in diesem Zeitraume mehr als verdoppelt, der Güterverkehr vervierfacht. Die Bahn kostete M 26.314 per km.

Die Bröhlthalbahn, anfangs 33 km lang, wurde allmählich auf 82 km verlängert und hatte im Jahre 1881 einen kilometrischen Durchschnittsverkehr von 13.700 Personen und 20.400 t, der im Jahre 1901 auf 55.000 Personen und 80.000 t angewachsen war, sich daher vervierfacht hat.

Die im Jahre 1879 dem Betrieb übergebene Feldabahn in Thüringen ist sowohl wegen ihres ökonomischen Baues, der durch längere Benützung der Staatsstraßen — ca. 60% der Bahnlänge — ermöglicht worden ist, als auch insbesondere durch den sehr billigen, von der Lokomotivfabrik Krauß & Co. in München auf zwölf Jahre vertragsmäßig übernommenen Betrieb interessant.

Die Bahn kostete M 34.000 per km inklusive allem. Der Verkehr steigerte sich vom Jahre 1881 von 17.400 Personen und 7000 t per km auf 55.900 Personen und 24.200 t im Jahre 1901, hat sich also in diesem Zeitraume mehr als verdreifacht.

Die Betriebskosten betragen in der ersten Zeit per Betriebskilometer M 1640, und dürften dies vielleicht die billigsten Betriebskosten sein, die bei einer Eisenbahn überhaupt je erzielt worden sind.

Es war dies nur möglich durch eine bis an die äußerste Grenze getriebene Ökonomie, beweist aber auch, daß man im allgemeinen bei der so geringen Fahrgeschwindigkeit der Sekundärbahnen viel zu ängstlich ist und viel zu hohe Anforderungen stellt.

Es gibt eben wahre Unglücksraben von Menschen, deren ganzes Leben in steter Angst vor möglichen Unfällen dahinfließt und die, wenn sie zufällig als Staatsorgane zur Überwachung der Sicherheit des Betriebes irgend eines Unternehmens berufen sind, mit einem Wust von Verordnungen und mit oft ganz zwecklosen Anordnungen die Möglichkeit

der Wiederholung eines oft ganz geringen Unfalles ein- für allemal aus der Welt schaffen möchten.

Wenn man noch erwägt, daß sich der Betriebspächter der Feldbahn zur Zahlung eines gewissen Pachtbetrages an den großherzoglich sächsischen Staat, als Eigentümer der Bahn, verpflichtet hatte, und daß der jährliche Pachtzins von M 3000 in den ersten Betriebsjahren allmählich auf M 12.000 für die letzten drei Jahre gesteigert worden war, so muß man über die geschäftliche Kühnheit dieser Firma, ihre Überzeugung und ihr Vertrauen in den großartigen und unausbleiblichen Erfolg der Schmalspur erstaunen.

Im Jahre 1876 hatte nun die österreichische Regierung, angeregt durch die verschiedenen Erfolge auswärtiger Schmalspurbahnen, dem Parlamente einen Gesetzentwurf über einige in den nächsten Jahren zu erbauende Staatsbahnen vorgelegt, in welchem auch vier schmalspurige Linien mit einer Gesamtlänge von 194 km enthalten waren.

Die Vorlage der Schmalspurbahnen aber wurde vom Parlamente rundweg abgelehnt, und wenn ich das bekannte Gleichnis vom Kriege gegen die Schmalspur beibehalte, so bedeutet diese nicht genug zu beklagende damalige Ablehnung der Legislative geradezu einen verlorenen Krieg, ein wirtschaftliches Sadowa, das für das Nationalvermögen einen Verlust von hunderten Millionen Gulden herbeiführte.

Unser Parlament hat nicht nur in politischen, sondern wiederholt auch in wirtschaftlichen Dingen Fehler gemacht, die nie mehr gut zu machen sind, und es wäre für die Wohlfahrt des Staates gewiß nicht von Übel, wenn es in Eisenbahnangelegenheiten weniger dreinzureden hätte.

Man wiegte sich immer in der Hoffnung und in dem Glauben, daß der Verkehr eine ungeahnte Zunahme erfahren werde, und erblickte in der kleinsten Linie das Anfangsglied einer großen Weltbahn. Einzelne Fälle ursprünglich zu klein und zu einfach hergestellter Bahnen, die später viele Zu- und Ergänzungsbauten erforderten, erweckten den heftigsten Tadel der großen und der kleinen Menge gegen die geringe Voraussicht der Techniker, und jeder mit der Projektierung und Durchführung einer Bahn betraute Ingenieur hütete sich daher, ökonomische Ausführungen zu beantragen, und leistete in der Bahnanlage lieber etwas zu viel als zu wenig.

Ich glaube aber, daß es für eine Bahn gar kein größeres Lob geben kann als jenen Tadel, wenn sie sich schon nach wenig Jahren als zu klein erweist.

Eine höchst sonderbare und bis dahin ganz neue Einwendung gegen die Schmalspur, die damals im Eisenbahnausschusse gemacht wurde, die ich wegen ihrer gänzlichen Haltlosigkeit seither auch nie mehr gehört oder gelesen habe, ist die, daß die Wagen im Bahnanschlusse „behufs Umladung lange Zeit „müßig stehen“ müssen, „gegen welche Zeit die Zeit ihrer Verwendung nur einen „kleinen Bruchteil bildet“, u. s. w.

Ein Blick in die Statistik und eine kleine Rechnung hätte den Mann belehrt, daß dieses „Müßigstehen“ leider allen Eisenbahnwagen angeboren zu sein scheint, denn die Zeit der Bewegung der Güterwagen ist eine erschreckend geringe gegenüber der Zeit der Ruhe. So sind beispielsweise in Österreich bei den Privatbahnen im Durchschnitt die Frachtwagen nur 34 Tage, in Deutschland 35 Tage in Bewegung, die übrige Zeit des Jahres in Ruhe; bei der Kaiser Ferdinands-Nordbahn 38, bei der Südbahn 42 Tage, im Bosnien 37 Tage.

Ein Ereignis, das der Schmalspur plötzlich die ausgedehnteste Verwendung verschaffte und sie ohne alle theoretischen Vorerhebungen direkt in die umfangreichste Praxis führte, war die im Jahre 1878 erfolgte Okkupation von Bosnien.

Jeden, der bei Eisenbahnen zu tun hat, sei es beim Baue oder beim Betriebe, ergreift bei dem Worte „strategische Interessen“ ein gelindes Gruseln; beim Baue, weil es sich

dabei immer um einen tiefen Griff in den Geldbeutel handelt, beim Betriebe, weil dabei die höchste Anspannung aller geistigen und physischen Kräfte gefordert wird.

Diesmal aber haben die strategischen Interessen dem so lange vernachlässigten und zurückgesetzten Schmalspursysteme einen solchen Vorschub geleistet, daß man geradezu vom Beginn einer neuen Eisenbahnära sprechen kann. Es ist kein Zweifel, daß die seither in großem Umfange ausgeführten französischen Schmalspurbahnen ihre größte Förderung durch die Erfolge der bosnischen Schmalspurbahnen erhalten haben. Wenn die Besetzung Bosniens ohne Kampf vor sich gegangen wäre, hätte die Veranlassung zu einem beschleunigten Nachschubdienste gefehlt, und es ist mit Sicherheit anzunehmen, daß die bosnischen Linien nicht schmalspurig, sondern normalspurig ausgeführt worden wären. Dann hätten sie aber auch doppelt so viel gekostet, und das verhältnismäßig kleine und arme Land könnte die Zinsen für das große Kapital nicht aufbringen.

Die militärischen Ereignisse erforderten aber eine rasche Tat; nur zum Zwecke beschleunigten Verpflegsnachschubes sollte so rasch als möglich eine billige Rollbahn provisorisch hergestellt werden, wozu das bei einem größeren Eisenbahnbau in Ungarn außer Verwendung gekommene Schienen- und Bahnwagenmaterial dienen sollte; diese Rollwagen hatten die Spurweite von 76 cm, und daraus erklärt sich auch die etwas ungewöhnliche Spurweite der bosnischen Bahnen.

Die Länge der in dieser Art hergestellten Schmalspurbahn, die einen ganz feldmäßigen Charakter erhalten hatte, betrug 145 km. Die Bahn wurde trotz ungewöhnlicher Hochwässer im Save- und Bosnatale nach einigen Monaten dem Betriebe übergeben, der von der Militärverwaltung geführt wurde.

Gegen Mitte Mai 1879 mußten große Mannschaftransporte befördert werden. Die technisch-polizeiliche Prüfungskommission gelangte zu der Überzeugung, daß die bisher nur für Materialtransporte verwendete Feldbahn unter Anwendung gewisser Vorsichtsmaßregeln auch von Personenzügen mit 15 km Fahrgeschwindigkeit pro Stunde ohne jedwedes Bedenken befahren werden könne.

Demzufolge mußte die Bahn schon im militärischen Interesse für Truppentransporte freigegeben werden, und war es gleichzeitig eine Maßregel der Ökonomie, das Zivile vom Personenverkehre nicht auszuschließen, um durch vermehrte Einnahmen den unvermeidlichen Betriebsaufwand wenigstens teilweise zu decken.

Am 14. Juli 1879 wurde demgemäß die Bahn dem öffentlichen Verkehre übergeben. Dieser Tag wird in der Geschichte des Eisenbahnwesens immer von großer Bedeutung sein. Zweifler und ängstliche Gemüter sagten zwar das Schlimmste voraus und bezeichneten es als schweren Fehler, daß die Bahn als Schmalspur ausgeführt wurde; die Voraussagungen erfüllten sich aber nicht, die Bahn genügte den immer höher gestiegenen Anforderungen an Schnelligkeit und Leistungsfähigkeit vollkommen und hat heute einen Verkehr zu bewältigen, um den sie manche teuer gebaute Hauptbahn beneiden kann.

Zur Illustrierung dieses Verkehres will ich anführen, daß die Bahn von Brod nach Sarajevo im Jahre 1903 per km 350.000 t Nettoverkehr hatte.

Von den gesamten in der österreichischen Eisenbahnstatistik des Jahres 1902 ausgewiesenen 95 normalspurigen Bahnen, die durchschnittlich per km um die Hälfte mehr gekostet haben als die schmalspurige Strecke Brod—Zenica, hat nur eine einzige, die kurze Kohlenbahn von Zeltweg nach Fohnsdorf, einen etwas größeren Verkehr, nämlich 395.000 t per km, alle anderen Lokalbahnen stehen weit zurück, ja 60 Bahnen, also fast zwei Drittel der gesamten Anzahl haben weniger als den zehnten Teil, nämlich weniger als 35.000 t per Bahn/km.

Die sonderbarsten, gegen die einfachste Logik verstoßenden Ansichten und Aussprüche gegen die Schmalspur kamen dabei damals zum Vorschein.

Daß der Betrieb einer provisorischen Feldbahn, die während desselben in eine leistungsfähigere permanente Lokalbahn umgewandelt wird, sehr hoch kommt, ist selbstverständlich.

Nicht so selbstverständlich war dies aber jener technischen Expertise, die im Jahre 1880 anlässlich der Fortsetzung der Strecke Brod—Zenica nach Sarajevo die Ansicht vertrat, daß, da der Betrieb viel zu teuer sei und bei einer Normalspur nur K 4000 kosten würde — dies galt damals als unantastbares Staatsbahnnormale für die Betriebskosten einer Lokalbahn — zur Erzielung eines wohlfeilen Betriebes ehestens von der Schmalspur zur Normalspur überzugehen wäre! Und jetzt geschah das noch viel Unlogischere: es wurde ein Kompromiß geschaffen und die Fortsetzung mit normalspurigem Unterbau, mit Kurvenradien von 250 m und mit schmalspurigem Oberbau ausgeführt!

Seither spukt in manchen Köpfen die Idee, daß man eigentlich die „schmalspurigen“ Bahnen, von denen man vielleicht annehmen kann, daß sie einmal (?) die Bestimmung einer großen Weltbahn erhalten könnten, lieber gleich in einer ähnlichen Weise ausführen sollte. In Bosnien wird jetzt eine solche Schmalspurbahn ausgeführt, die infolge dieser Sonderbarkeiten zu den teuersten Bahnen Europas gehören wird. Man könnte diese Bahn als eine heimliche Normalspurbahn bezeichnen.

So wird mit unserem Nationalvermögen gewirtschaftet!

Kurvenradien von mehr als 60—80 m bei Schmalspurbahnen im kupierten Terrain anzuwenden, ist ein technischer Unsinn, denn der Hauptvorteil der Schmalspur liegt eben in dem innigen Anschmiegen der Trasse ans Terrain und geht bei größeren Kurven verloren.

Die Bahnlinie Brod—Zenica wurde allmählich verbessert, die Bahnhöfe erweitert, provisorische Brücken in definitive umgebaut, der Oberbau verstärkt, kurz nach zehnjährigem Bestande hatte die Bahn ihren Charakter bereits vollständig geändert, sie war dem Verkehre nach eine Hauptbahn geworden. Die Geschwindigkeit der Personenzüge wurde auf 40 km erhöht, Nachtverkehr eingeführt, die Leistungsfähigkeit der Lokomotiven, welche anfangs 30 bis 40 PS betrug, wurde auf 200—300 PS gesteigert, Schlafwagen für den Nachtverkehr der Personenzüge eingeführt, die sich von jenen unserer großen normalspurigen Bahnen nur dadurch unterscheiden, daß sie bequemer sind, u. s. f.

In meinem vorjährigen Reiseberichte über die bosnischen Schmalspurbahnen habe ich die neuesten Verhältnisse eingehend geschildert und kann daher heute davon absehen.

Die ursprünglichen Anlagekosten der 189.6 km langen provisorischen Feldbahn von Brod nach Zenica betrugen rund 4 Mill. Gulden, das ist per km rund 20.900 fl. Im Jahre 1888, nach Vollendung der verschiedenen Ameliorierungsarbeiten, aber rund 7 Mill. Gulden, d. i. per km rund 37.100 fl., inkl. der Fahrbetriebsmittel im Gesamtbetrage von 590.000 fl. Seither haben sich die Kosten durch einige Ergänzungsbauten und Vermehrung der Fahrbetriebsmittel für den stetig steigenden Verkehr noch etwas erhöht.

Ich unterlasse es, die Längen der Schmalspurbahnen in den verschiedenen europäischen und außereuropäischen Ländern anzuführen, obwohl ich mit manch stattlichen Zahlen damit für die Schmalspur Propaganda machen könnte. Ich würde vielleicht von Ihnen nur die Einwendung hören, die ich schon wiederholt hören mußte, daß die Verhältnisse jener Länder andere sind als bei uns, was ich auch zum Teile zugeben müßte, aber mit dem Beifügen, daß diese geänderten Verhältnisse erst recht eine aus-

gedehnte Anwendung der Schmalspur bei uns verlangen.

Nur einen Staat in Europa will ich ausführlicher besprechen, der die meisten Schmalspurbahnen hat, und dessen Verhältnisse sich von unseren nur dadurch unterscheiden, daß der Verkehr dort viel dichter, das Eisenbahnnetz viel umfangreicher und der Nationalreichtum um vieles größer ist als bei uns. Es ist der reichste Staat am Kontinente: es ist Frankreich. Vielleicht sind einige spezielle Daten über diese eben angeführten allgemeinen Verhältnisse von Interesse.

Der Verkehr läßt sich am einfachsten aus den Einnahmen beurteilen, und betragen dieselben bei den französischen Eisenbahnen im Jahre 1900 1445 Mill. Kronen oder per km Betriebslänge K 34.000; bei den österreichischen Bahnen 645 Mill. Kronen oder per km K 32.700 (1902).

Das französische Eisenbahnnetz hatte im Jahre 1900 eine Länge von 42.820 km, wovon 37.6 % doppel- und mehrgeleisig sind, das österreichische hatte 1902 eine Länge von 19.971 km.

In Frankreich kommen auf das km² Bodenfläche rund 80 m Eisenbahnen, in Österreich 67 m.

Frankreich steht aber gegen Deutschland weit zurück. Das gesamte Nationalvermögen betrug im Jahre 1890 in Frankreich 225 Milliarden Fres., das ist per Kopf der Bevölkerung 2820 fl., in Österreich nach Inama-Sternegg (1890) 1200 fl. per Kopf.

Und dieses reiche Frankreich hat unter allen europäischen Staaten die meisten Schmalspurbahnen, es hat in sein dichtes normalspuriges Eisenbahnnetz tausende km Schmalspurbahnen eingebaut, es hat sogar schmalspurige Hauptbahnen (Chemins de fer d'intérêt général proprement dits, wie es in der französischen Statistik heißt).

Wie ist das möglich?

Die französischen Ingenieure, die bei der Bevölkerung in großem Ansehen stehen und sich eines bedeutenden Einflusses auf öffentliche Angelegenheiten erfreuen — ganz im Gegensatze zu unseren Verhältnissen — haben frühzeitig das stete Sinken der Eisenbahnrente und den hierdurch bedingten Stillstand in der Entwicklung des französischen Eisenbahnnetzes erkannt, und die Bevölkerung und ihre Abgeordneten waren — wieder ganz im Gegensatze zu uns — vernünftig genug, die als Gegenmittel gegen diese Nachteile empfohlene Schmalspur anzunehmen.

120/0, also nahezu der achte Teil aller im Betriebe befindlichen französischen Bahnen — ohne Tramway — sind heute schmalspurig, nämlich 5175 km unter 43.890 km Eisenbahnen; wie viel an Nationalvermögen hiebei erspart worden ist, werde ich später ausführlich darlegen.

Sehr interessante Schmalspurbahnen sind auf der Insel Korsika vorhanden, u. zw. nach der französischen Eisenbahnstatistik durchwegs Hauptbahnen (Chemins de fer d'intérêt général proprement dits).

Korsika ist durchwegs Gebirgsland, und erheben sich die Gebirge bis zu 2700 m absoluter Höhe. Da aber Korsika bekanntlich eine Insel im Mittelländischen Meere ist, so sind dort alle von der Bahn erstiegenen Höhen nicht bloß als absolute, sondern gleichzeitig auch als relative Höhen zu betrachten, und die Übersetzung des Gebirgspasses in der Höhe von 1162 m Seehöhe gibt eine relativ erstiegene Höhe von annähernd 1162 m, daher eine Höhe, die von wenigen unserer Gebirgsbahnen erreicht werden dürfte; die dortigen Bahnen weisen daher sehr große Steigungen auf.

Es sind auf Korsika drei Hauptbahnlinien mit zusammen 296 km Länge im Betrieb und 138 km im Bau. Die Bevölkerung beträgt 289.000 Einwohner, d. i. 33 Einwohner per Quadratkilometer und nähert sich in dieser Beziehung Tirol mit 34 Einwohner per Quadratkilometer. Während aber Korsika samt den im Bau befindlichen

Bahnen 50 m Eisenbahnen per Quadratkilometer besitzt hat Tirol nur 32 m, selbst Galizien, wo man doch von einer besonders gebirgigen Beschaffenheit des Landes nicht sprechen kann, hat nur 46 m Eisenbahnen per km².

Der Verkehr ist bei der dünnen Bevölkerung und geringen Produktion des Landes sehr gering und ähnelt im Personenverkehr (32.900 Pers./km per km) etwa der Murtalbahn mit 30.700 Pers./km, im Güterverkehr per 12.500 t/km hingegen der Steyrtalbahn mit 12.030 t/km per km.

Es verkehren täglich im Durchschnitte über die ganze Bahn 5·4 Züge mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit samt Aufenthalt von 28 km per Stunde. Dies setzt bei den großen Steigungen dieser Gebirgsbahnen eine

Maximalgeschwindigkeit an geeigneten Stellen von mindestens 40 km und darüber voraus.

Die gesamten Einnahmen betragen per Bahn/km K 2947, sind also sehr gering. (Unter unsern 96 normalspurigen Privatlokalbahnen aber befinden sich 13, die noch weniger als K 2947 Einnahmen haben.) Der Tarif ist den Steigungen entsprechend sehr hoch, und betragen die Durchschnittseinnahmen per Pers./km 5·8 h und per t/km 9·1 h, der Durchschnittstarif unserer vom Staat betriebenen Privat-Lokalbahnen 3·5 h per Pers./km und 8·74 h per t/km, jener der im selbständigen Betrieb befindlichen Lokalbahnen 4·71 h per Pers./km und 11·2 h per t/km, woraus sich ergibt, daß die korsischen Bahnen fast durchaus höhere Tarife als unsere Lokalbahnen haben. (Fortsetzung folgt.)

Eisenbahn-Motorwagen.

Von Ludwig R. v. Stockert, Professor an der k. k. technischen Hochschule Wien.

Seit der ersten Verwendung der Dampflokomotiven hat der Eisenbahnbetrieb, die Art der Beförderung von Personen und Sachen auf geschienten Wegen, als etwas grundsätzlich Feststehendes gegolten, als eine kleinere oder größere Summe von Einrichtungen, die — zunächst allgemeinen technischen Grundsätzen unterworfen, gewissen gesetzlichen Bestimmungen untergeordnet, den Bedingungen und Gewohnheiten eines Landes angepaßt — wohl stete Verbesserung und Vervollkommenung, aber niemals jähe Umwälzung zu erfahren hatten.

Ein bewundernswertes Gefüge von organischen Bestimmungen, die „Technischen Vereinbarungen“ für den Bau und Betrieb der in den Verein deutscher Eisenbahn-Verwaltungen einbezogenen Bahnen, eine Gesetzessammlung, die weit über die Grenzen der Vereinsbahnen Beachtung und Nachbildung gefunden hat, bildet — stets ergänzt — jahrzehntelang den Rahmen für alle Fortschritte, die der Vervollkommenung des Eisenbahnbetriebes dienen konnten, ein technisches Werk, das der Mode nicht unterworfen ist.

Seit einigen Jahren nun rückt und rüttelt es von allen Seiten an diesem alten Gebäude, es wird bald da ein zaghafter, bald dort ein derber Versuch unternommen, um Altherkömmliches zu verdrängen, um gänzlich Neues einzuschieben. Die Begriffe: Schnellbahnen, Mittelkupplung, elektrischer Vollbetrieb, Selbstfahrwagen sind mehr als Schlagworte und geeignet, den altartig scheinenden technischen Bestimmungen Umformung aufzudrängen. Es werden der umwälzenden Fragen immer mehr, welche die Betriebstechniker ernst beschäftigen sollen; Erwägungen führen zu Versuchen und aus Versuchen reifen Beschlüsse.

Im Vergleiche zu der vorsichtigen Zurückhaltung gegenüber anderen älteren Neuerungsbestrebungen muß es überraschen, daß in einer Frage — wenigstens bei einigen hervorragenden Bahnverwaltungen — eine verhältnismäßig sehr geringe Zeit der Versuche hinreichend hat, um die Überzeugung von dem besonderen Werte einer eisenbahntechnischen Neuheit derart zu festigen, daß sie die grundsätzliche Einführung dieser Neuheit für gewisse Zwecke so bald beschlossen haben. Es ist dies die Aufnahme der regelmäßigen Motorwagenfahrten bei einzelnen Verwaltungen.

Mit Rücksicht auf die rasche Entwicklung der Automobiltechnik und die unverkennbare Verwandtschaft dieser Gattung von Betriebsmitteln mit dem Eisenbahnwesen war es nicht zu verwundern, daß noch mit dem Abschlusse des vorigen Jahrhunderts die ersten Selbstfahrer auf Eisenbahngleisen — eigentlich nur eine wesentlich verbesserte Auflage der uralten Dampfswagen — erschienen sind.

Nach der Statistik des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen zählte man auf den Vereinsbahnen

| | | | | |
|---------------------|---|------------------|--------|-----------------|
| im Jahre 1900 . . . | 4 | mit Elektrizität | und 10 | mit Dampfkraft, |
| „ „ 1901 . . . | 6 | „ | „ | 14 „ |

betriebene Motorwagen.

In zweifacher Hinsicht war dabei die Verwendung solcher besonders gearteter Betriebsmittel mit beschränkter Zugkraft und begrenztem Fassungsraume ins Auge gefaßt:

1. zur Ergänzung des Personenfernverkehrs auf zwischenliegenden, von schnellfahrenden Zügen nicht bedienten Stationen der Hauptlinien;

2. zur Abwicklung des gesamten Verkehrs auf Nebenlinien mit besonders geringer Verkehrsbewegung.

Die ersten Versuche in dieser Hinsicht wurden — von französischen Bahnen abgesehen und ohne Rücksicht auf die seit 1883 bei den kgl. sächsischen Staatseisenbahnen in Verwendung genommenen, seither aber wieder außer Dienst gestellten altartigen sogenannten Thomasdampfswagen — bei den kgl. württembergischen Staatseisenbahnen seit 1896 mit Daimlerwagen, ferner bei den pfälzischen Eisenbahnen seit 1900 und bei den kgl. bayerischen Staatseisenbahnen seit 1901 mit Akkumulatorwagen abgeführt.

Für die „Technischen Fragen 1902“ berichteten die kgl. württembergischen Staatseisenbahnen bezüglich des Motorwagenbetriebes zusammenfassend, daß sowohl für normalspurige wie für schmalspurige Haupt- und Nebeneisenbahnen der Motorwagenbetrieb (mit Benzin-, Dampf- und Speicherwagen) technisch möglich sei; um eine bestimmte Antriebsvorrichtung zu empfehlen, lagen (1902) noch nicht genügende Erfahrungen vor.

Im vorigen Jahre haben vereinzelt die königl. ungarischen Staatsbahnen und sogar auch die englischen Bahnverwaltungen (London und Südwestbahn, London-Brighton und Südküste und die Große Westbahn) Motorwagenbetrieb versuchsweise eingeführt. Es wurde hierbei ein dritter Zweck zu fördern versucht, nämlich im Wettbewerbe mit nebenliegenden Straßenbahnen eine erfolgreiche Vermehrung und Verbilligung des Eisenbahn-Ortsverkehrs herbeizuführen.

Zur gleichen Zeit (1903) sind in ausgedehnter Weise auf den kgl. preussischen und den kgl. bayerischen Staatseisenbahnen die Versuche mit Motorwagen fortgesetzt und die wesentlichen Vorteile dieser Betriebseinrichtung erkannt worden.

Bei ihren zahlreichen Versuchen mit Dampfmotorwagen haben die kgl. bayerischen Staatseisenbahnen insbesondere hinsichtlich des geringen Brennstoffverbrauchs derart günstige Erfahrungen gesammelt, daß diese Verwaltung anfangs l. J. den Beschluß gefaßt hat, den Motorwagenbetrieb für gewisse Zwecke sowohl auf den Hauptlinien als auch auf Nebenbahnen in größerem Umfange einzuführen.

Auf Hauptlinien werden zu dem Zwecke, um Mittelstationen durch Vorlauf- und Folgezüge dem Fernverkehre zugänglich zu machen, zweierlei Wagentypen in Verkehr gesetzt werden:

a) größere Wagen mit etwa 60 Sitzplätzen, 20 Stehplätzen, entsprechendem Gepäckraume und ausreichender Leistungsfähigkeit, um noch einen Anhängewagen von rund 40 t Last zu ziehen; die Grundgeschwindigkeit beträgt bei Einzelfahrt auf wagrechter gerader Bahnstrecke 75 km/Std., mit Beiwagen mindestens noch 50 km/Std.;

b) kleinere Wagen mit etwa 40 Sitz- und 20 Stehplätzen und kleinerem Gepäckraume, mit genügender Zugkraft für einen Zusatzwagen von 20 t Bruttolast; bei Einzelfahrt soll die Geschwindigkeit auf wagrechter, gerader Bahn 60 km/Std. betragen können, mit Beiwagen vollbelastet 45 km/Std.

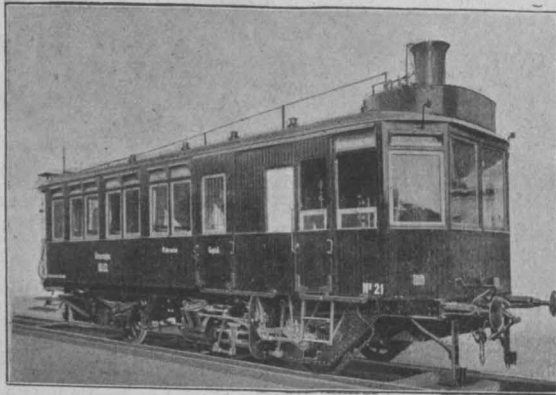
Auf Nebenbahnen wird die Verwaltung der kgl. bayerischen Staatsbahnen ebenfalls Motorwagen in zwei durch Abmessungen verschiedenen Ausführungsarten in Dienst stellen, welche — bei geringem Verkehre — zur Bewältigung des gesamten Personen-, Post- und Güterdienstes ausreichen sollen.

Die kgl. bayerischen Staatseisenbahnen haben für die bis zum 1. Juli l. J. fällige Einreichung von Entwürfen die Art des Kraftbetriebes der Motorwagen freigestellt, jedoch zur Bedingung gemacht, daß eine Strecke von

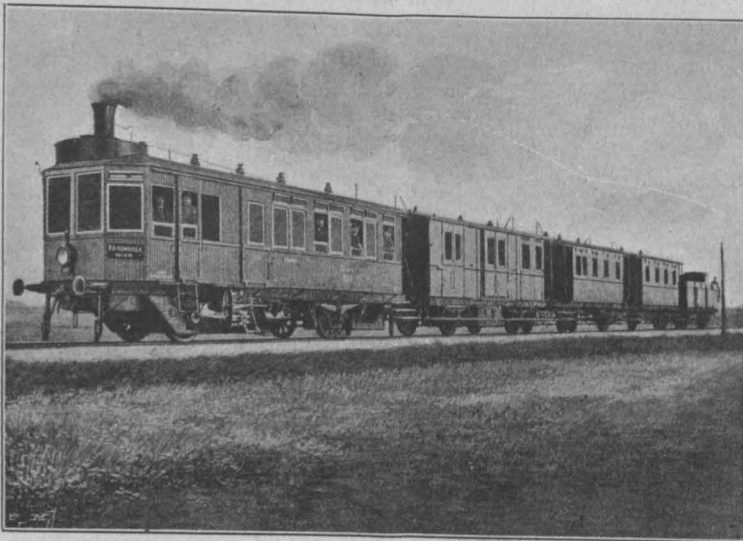
80 km bei Hauptbahnen oder

30 „ „ Nebenbahnen

zurückgelegt werden könne, ohne daß eine Ergänzung der Wasser- und Materialvorräte, bezw. bei elektrischer Betriebskraft, wobei Strom-



Motorwagen, System Komarek.



Motorwagen, System Komarek, mit vier Anhängewagen.

zuführung von außen ausgeschlossen bleibt, eine neue Ladung erforderlich wäre.

Beinahe gleichzeitig mit der erwähnten Entscheidung des kgl. bayerischen Staatsministeriums für Verkehrsangelegenheiten ist ein Erlaß des kgl. preußischen Ministers der öffentlichen Arbeiten bekannt geworden, demzufolge die kgl. preußischen Eisenbahndirektionen angewiesen wurden, um den Bedürfnissen des Verkehrs, insbesondere auf Nebeneisenbahnen besser und doch mit geringeren Kosten entsprechen zu können, der Verwendung von Motorwagen näherzutreten und zu prüfen, ob und auf welchen Strecken ihres Bezirkes die Verwendung solcher Fahrzeuge zweckmäßig sei. Über das Ergebnis der Prüfung ist innerhalb dreier Monate zu berichten.

Den neuesten Nachrichten aus Budapest zufolge hat auch das kgl. ungarische Handelsministerium — nach ein-

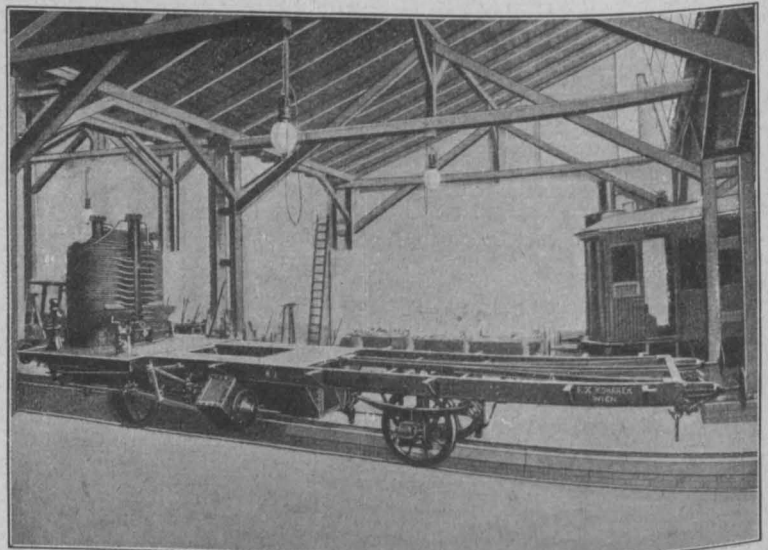
gehenden Versuchen mit Dampfmotorwagen — den Beschluß gefaßt auf verschiedenen von den kgl. ungarischen Staatsbahnen betriebenen Lokalbahnen in einem Ausmaße von rund 1500 km Motorwagen regelmäßig verkehren zu lassen.

Und welcher Aufnahme erfreut sich der Motorwagen bei den österreichischen Eisenbahnen?

Da sind zunächst unsere großen Privatbahnen, welche bisher, trotz des kostspieligen Betriebes ihrer Lokalbahnen, der Einführung des Motorwagensystems in keiner Weise näher getreten sind.

Aber auch die k. k. Staatsbahnen haben — von kleinen Versuchsbestellungen abgesehen — in dieser Frage eine Zurückhaltung an den Tag gelegt, welche mit der sonst beobachteten fortschrittlichen Gesinnung unserer staatlichen Eisenbahnverwaltung im Widerspruche steht. Ist in eigenen ungünstigen Erfahrungen oder im Zweifel an den günstigen Erfahrungen anderer Verwaltungen der Grund dafür zu suchen, daß man dem Motorwagen die Eisenbahngeleise nur zaghaft eröffnet?

Auf den Linien der k. k. Staatsbahnen verkehren derzeit (siehe nachstehende Zusammenstellung) vier Motorwagen, welche nach drei verschiedenen Systemen erbaut sind.



Untergestell und Kessel des Motorwagens, System Komarek.

Es soll zugestanden sein, daß wegen ungünstiger Erfahrungen bezüglich der Erhaltungskosten der Motorwagen gewisser Systeme Übereilung nicht angezeigt gewesen wäre; es ist ferner einzusehen, daß der Motorwagen nicht unter allen Umständen, insbesondere dann nicht, die $\frac{2}{2}$ und $\frac{3}{3}$ gekuppelte Lokalbahnlokomotive zu ersetzen geeignet sein wird, wenn dieser auf den Anschlußbahnhöfen im regelmäßigen Dienste eine andauernde und anstrengende Verscharbeit zufällt, für welche das geringere Leistungsvermögen des Motorwagens im allgemeinen nicht ausreichen möchte;*) es gibt aber verschiedene Formen von Kränklichkeit im Eisenbahnbetriebe und darunter stets auch solche, wo die Einführung des Motorwagens, wenn auch nicht vollständige Heilung, so doch wesentliche Besserung erwarten ließe.

So sollten beispielsweise die wirtschaftlichen Verhältnisse unserer Wiener Stadtbahn, auf welcher die mit großen Kosten durchgeführten Versuche mit elektrischer Zugförderung einen Erfolg nicht herbeigeführt haben, einen weniger kostspieligen Versuch lohnenswert erscheinen lassen, ob nicht durch Einschaltung von Motorwagenfahrten in bekannt verkehrsschwachen Tagesstunden den Bedürfnissen des Publikums

*) Auf den k. k. Staatsbahnen ist seit etwa einem Jahre versuchsweise eine $\frac{2}{2}$ gekuppelte Lokomotive von 15,7 t Reibungsgewicht in Verwendung, welche — nach Angabe des Ober-Baurates Gölsdorf mit der Einrichtung für Petroleumfeuerung versehen — hinsichtlich der Brennstoffersparnis vorzügliche Ergebnisse erkennen läßt. Die bezüglichen Kosten für das Kilometer betragen etwa den dritten Teil der Kosten bei einer gewöhnlichen $\frac{3}{3}$ gekuppelten Lokalbahnlokomotive.

reichlich entsprochen und zugleich die allgemeinen Betriebskosten wesentlich verringert werden könnten?

Man kennt die Stunden ziemlich genau, zu welchen die zusammenhängenden Wagengarnituren, deren Teilung umständlich und kostspielig ist, voll oder zureichend ausgenützt werden und nicht minder genau die zahlreichen Züge im Werktagsverkehr, bei welchen die Zugförderungskosten derzeit nicht hereingebracht werden. Auch rücksichtlich der Erhaltung der Betriebsmittel, der Ersparnis an Personal und Schonung des Oberbaues sollten in einem derart gemischten Betriebe (Zwischenlegen von Motorwagenfahrten) wirtschaftliche Erfolge gelegen sein. Es liegt füglich kein Verdienst darin, diese Frage aufzuwerfen, die sich einfach nicht zurückdrängen läßt, wenn man aufmerksam verfolgt, wie anderwärts darin entschieden wird.

Die Verwaltung der niederösterreichischen Landeseisenbahnen bedient sich seit 1902 der Vorteile der neuen Betriebsart mit bestem Erfolge und hat dem Motorwagen ein ausgedehntes Feld der Tätigkeit zugewiesen. Es sind derzeit auf ihren Strecken fünf Motorwagen im Betriebe, drei andere im Baue (siehe Zusammenstellung).

Nach Mitteilungen des Herrn Direktor J. Fogowitz des niederösterreichischen Landes-Eisenbahnamtes sind die Leistungen dieser Motorwagen (System Komarek) äußerst zufriedenstellend.

Auf der Strecke Gänserndorf—Gaunersdorf, mit Steigungen bis zu 19‰, fördert der Motorwagen, Type A, sich und eine Anhängelast von 40 t (drei bis vier Wagen) mit einer Geschwindigkeit von 25 Stundenkilometer. Das Schienengewicht von 26 kg für das laufende Meter gestattet einen Treibachdruck von 14½ t.

Allerdings könnte die abwechselnd auf dieser Strecke Dienst leistende ½ gekuppelte Tenderlokomotive (System Krauss) bei 22 t Reibungsgewicht unter sonst gleichen Verhältnissen die dreifache Last führen; die entsprechende Fracht ist aber nicht immer erhältlich. Bei geringerer Belastung sind jedoch die Zugförderungskosten unwirtschaftlich hoch. Direktor Fogowitz errechnet für den Komarek-Motor bei gleichem Zugbrutto (40 t) etwa 50% Ersparnis an Zugförderungs- und Zugbegleitungskosten gegenüber der ½ gekuppelten Tenderlokomotive.

Die Rechnung ergibt sich aus der Erwägung, daß einerseits der Komarek-Motor nur von einem Maschinenwärter ausreichend bedient wird, während die Bedienung der Tenderlokomotive zwei Mann erfordert und andererseits aus dem wirklichen Brennstoffverbrauche.

Derselbe beträgt:

A) für voll belastete Züge (zu 40 t Zugbrutto):

- a) bei der ½ gekuppelten Tenderlokomotive
13 bis 14 kg Kohle für das Kilometer;
- b) bei dem Motorwagen (System Komarek, Type A)
5 bis 6 kg Kohle für das Kilometer;

B) für Fahrten ohne Beiwagen (Tenderlokomotive oder Motorwagen allein):

- a) bei der ½ gekuppelten Tenderlokomotive
8 bis 9 kg Kohle für das Kilometer;
- b) bei dem Motorwagen (System Komarek, Type A)
2 bis 3 kg Kohle für das Kilometer.

Die Motorwagen (System Komarek, Type A), welche auf der Strecke Gänserndorf—Gaunersdorf im Betriebe stehen, sind zweiachsrig; im dienstfähigen Zustande beträgt das auf der Treibachse auflastende Reibungsgewicht 14 t, die Laufachse ist mit 11½ t belastet.

Der 10·2 m lange Wagenkasten sitzt auf einem eisernen Untergerüste und gliedert sich in Maschinenraum, Gepäckraum und Personenraum. Im letzteren finden 35 Personen Platz.

Im Maschinenraume, an der Stirnseite des Wagens, ist der Dampfkessel eingebaut, ein Wasserrohrkessel, der aus einem Systeme von Schlangenrohren besteht, von denen die äußeren den Mantel des Feuerraumes bilden, ferner aus dem Wasser- und Dampfsammelrohre und den Überhitzungsschlangen.

Die Kesselheizfläche beträgt 40 m²
 „ Überhitzungsfläche „ 20 „
 „ Rostfläche „ 1·05 „

Die Dampfmaschine ist nach dem Verbundsysteme Gölsdorf ausgeführt und mit Gölsdorf-Steuerung versehen.

Durchmesser des kleinen Zylinders 260 mm
 „ „ großen „ 380 „
 Kolbenhub 450 „
 Treibraddurchmesser 1050 „
 Höchste Dampfspannung 25 Atm.
 Normaler Arbeitsdruck 15 „

Der Dampfmotor leistet normal 130 PS, die größte Fahrgeschwindigkeit beträgt 60 km/St.

Der Motorwagen ist mit einer Hebel- und Kettenbremse ausgerüstet; auf der dem Führerstande abgekehrten Seite kann die Dampfpeife sowie die Bremse bedient werden. Bei künftigen Ausführungen soll die Einrichtung getroffen sein, daß von dieser Seite auch das Absperren des Dampfzutrittes vorgenommen werden kann.

| Nr. | Bahnverwaltung | Strecke | Länge in km | Spurweite | Anzahl der Motorwagen | System |
|----------|----------------|------------------------------------|-------------|-----------|-----------------------|-----------|
| 1 | | Libochowitz—Laun | 21 | normal | 1 | Serpollet |
| 2 | k. k. | Weseli—Ober-Cerekve | 64 | „ | 1 | Daimler |
| 3 | Staatsbahnen | Welser Lokalbahn | 64 | „ | 1 | Komarek |
| 4 | | Spalato—Sinj | 58 | schmal | 1 | „ |
| 5 | Niederöst. | Gänserndorf—Gaunersdorf | 22 | normal | 2 | „ |
| 6 | Landesbahnen | Pielachthalbahn | 50 | schmal | 3*) | „ |
| 7 | | Waldviertelbahn | 82 | „ | 3 | „ |
| 8 | Lokalbahnen | Oderberg-Bahnhof—Oderberg-Stadt**) | 3 | „ | 2 | „ |
| 9 | | Hruschau—Poln.-Ostrau | 5 | „ | 2 | de Dion |
| Zusammen | | | 369 | — | 16 | — |

*) Im Baue.

**) Umgestaltete Straßenbahn.

Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, daß seit einem Jahre auch zwei schlesische Lokalbahn-Gesellschaften (Oderberg-Bahnhof—Oderberg-Stadt und Hruschau—Poln.-Ostrau) Motorwagenverkehr eingeführt haben; die erstgenannte Gesellschaft hat ihren Betrieb auf das System Komarek umgestaltet, die letztgenannte versucht eine nach dem Systeme de Dion von Ganz & Co. in Budapest erbaute Wagentype. Mehr ist derzeit über den Motorwagenbetrieb in Österreich nicht zu berichten.

Wenn also auch bisher, der allgemein drückenden Verkehrslage entsprechend, seitens unserer großen Bahnverwaltungen dieser Neuerung im Verkehrswesen eine besonders warme Aufnahme nicht bereitet worden ist, so wird vielleicht fremdes Beispiel ermuntern und der österreichische Motorwagen — das scheint mir nämlich sehr wahrscheinlich zu sein — auf dem Umwege über das Ausland sein Heimatrecht sich erobern, wenn die Vorteile seiner Verwendung weiter erkannt sein werden.

Über den Fortschritt der Sprengtechnik seit der Entwicklung der organischen Chemie

trug Prof. Will in der deutschen chemischen Gesellschaft vor. *)

Die Ausführungen des Vortragenden, bekanntlich eine Autorität auf dem Gebiete der Sprengstoffe, sind von größtem Interesse für den Techniker, der Explosivstoffe erzeugt oder verwendet.

Eine Unzahl organischer Verbindungen sind explosiver Natur, Wenn auch viele infolge ihrer zu geringen oder allzu großen Brisanz,

*) Ber. ders. 37, 2.

geringer Haltbarkeit oder wegen anderer Mängel für die Praxis von vorneherein nicht in Betracht kommen, besitzen wir doch auch eine große Zahl technisch brauchbarer Sprengmittel. Bis vor ungefähr einem Jahrhundert war das Schwarzpulver der einzige Sprengstoff, der den verschiedensten Zwecken dienen mußte. Die Entdeckung des Kaliumchlorats durch Berthollet (1786) blieb auf die Technik zunächst ohne Einfluß, ebenso die der Knallsalze durch Howard (1800). Zwar hat

Egg schon im Jahre 1815 die ersten Zündhütchen aus Knallquecksilber hergestellt, aber keinen durchschlagenden Erfolg erzielt. Der Wendepunkt fällt in das Jahr 1846, in dem Schönbein die Nitrozellulose (richtiger: Zellulosenitrat), bekanntlich durch Eintauchen von Baumwolle in ein Gemisch von Schwefelsäure und Salpetersäure, darstellte. Er erkannte auch sofort die Bedeutung seiner Erfindung für die Sprengtechnik; die österreichische Regierung kaufte sein Verfahren, und, nachdem es durch Oberleut. v. Lenk bedeutend verbessert worden war (Entfettung der vorher gezwirnten Baumwolle, gründliche Waschung des nitrierten Produktes in fließendem Wasser und mit Seifenlösung u. a. m.), wurde ein anscheinend genügend stabiles Material erhalten. Diese Schießwolle erwies sich aber binnen kurzem als noch zu brisant; dies, und die bekannten großen Unglücksfälle auf der Simmeringer Haide und dem Steinfeld führten zur Einstellung der fabrikatorischen Erzeugung in Österreich.

Schon vorher hatte Sir Frederik Abel — einerseits durch Komprimieren fein zerteilter Nitrozellulose — andererseits durch Gelatinierung der Schießwolle (Verwendung von Gemengen löslicher und unlöslicher Nitrozellulosen unter Zusatz des betreffenden Lösungsmittels) das Produkt wohl in eine kompakte, für Sprengzwecke geeignete Form gebracht, aber die angestrebte Regulierung der Verbrennung nicht erzielen können. Zur vollen Geltung gelangte dieser Explosivstoff, sowie das in den Vierzigerjahren von Sobrero entdeckte Nitroglycerin (Glycerinnitrat) erst nach der Erfindung der Initialzündung durch Alfred Nobel (1863). Während die Schießwolle bei der für Schwarzpulver genügenden einfachen Zündung meist ohne Detonation rasch abbrannte, wurde durch die Initialzündung die gesamte Energie des Körpers auf die einfachste Weise zur Entwicklung gebracht.

Nobel wendete seine geniale Methode zuerst auf Nitroglycerin an. Er brachte durch Knallquecksilbersprengkapseln erst Schwarzpulver und durch dieses (vermeintlich) Nitroglycerin zur Explosion. Er zeigte aber bald, daß das Knallquecksilber allein der beste Knallsatz ist (1867). Bald darauf dehnte Brown die Anwendung der Initialzündung auf die Schießwolle aus. Auch eine große Anzahl anderer Sprengmittel, die bei einfacher Zündung nicht explodieren, lassen sich auf diese Weise leicht und sicher zur Detonation bringen, ihre Sprengkraft kann beliebig ausgelöst werden. Da die epochale Erfindung Nobels erst eine ausgedehnte Anwendung der wichtigsten Sprengstoffe ermöglicht, ist sie mit Recht als der größte Fortschritt auf dem Gebiete derselben bezeichnet worden.

Von kaum geringerer Bedeutung ist die zweite Erfindung Nobels, das Dynamit. Ob Nobel wirklich nur durch Zufall das außerordentliche Absorptionsvermögen der Infusorienerde für Nitroglycerin fand, bleibe dahingestellt. Tatsache ist, daß er schon vorher bemüht war, das Nitroglycerin in feste Form zu bringen, da der Transport und die Anwendung des flüssigen Produktes wegen der damit verbundenen Gefahr sehr erschwert waren. Das von ihm erzeugte, 75% Nitroglycerin enthaltende Dynamit bildet eine knetbare Masse, die gegen Stoß und Schlag viel weniger empfindlich ist als Nitroglycerin, und läßt sich leicht in Patronen formen.

Inzwischen hatte auch die Anwendbarkeit der Schießwolle bedeutende Fortschritte gemacht, nachdem Brown gefunden hatte, daß auch nasse Nitrozellulose bei Anwesenheit einer kleinen Menge trockenen Materials vollkommen zur Detonation gebracht werden kann. Ein weiterer Erfolg Nobels war die Darstellung der Sprengelatine (1878). In dieser ist die Infusorienerde des Dynamits durch Nitrozellulose ersetzt. Das Produkt, aus den beiden wirksamsten Explosivstoffen bestehend, zeigt demgemäß die höchste Sprengkraft und ist dennoch sicher in der Handhabung. Zwischen Dynamit und Sprengelatine stehen in Bezug auf Zusammensetzung und Wirkung die Gelatinedynamite, Sprengstoffe, die aus Nitroglycerin, Schießwolle und inertem Material, wie Holzmehl, Salzen u. s. w. bestehen.

Da das Dynamit und die anderen Nitroglycerinprodukte auch verhältnismäßig gefahrlos zu handhaben sind, nahm ihre Verwendung rapid zu. Nach Guttman betrug die Dynamiterzeugung im Jahre 1867 ca. 11 t, 1874 schon 3000 t und im Jahre 1899 über 62.000 t.

Bei allen diesen Erfolgen auf verschiedenen Gebieten der Sprengtechnik, war auf einem, der Umwandlung der Schießwolle in ein brauchbares Kriegspulver, lange kein völlig befriedigendes Resultat erzielt worden. Die Holzzellulosepulver von Hptm. Schultze

und das C. R. P.-Pulver von v. Duttonhofer wiesen noch zu große Mängel auf, um eingeführt zu werden.

Von einem Kriegspulver werden heute nach Will hoher Energieinhalt, dabei langsame, rauchfreie, ohne Hinterlassung eines Rückstandes erfolgende Verbrennung und eine auch bei hohen Drucken nur allmählich fortschreitende Zersetzung verlangt. Das altehrwürdige Schwarzpulver entsprach diesen Bedingungen nicht mehr. Die Umwandlung der so brisanten Nitrozellulose in ein allen Anforderungen entsprechendes Pulver gelang; sie war das Ergebnis systematischer, wissenschaftlicher Untersuchungen.

Berthelot zeigte (1870), daß man die Sprengkraft einer explosiven Substanz aus ihrer Bildungswärme und der ihrer Explosionsprodukte ableiten kann. Die Verbrennungsgeschwindigkeit ist somit abhängig von der chemischen Zusammensetzung des Stoffes.

Noch größere Bedeutung hatten die Untersuchungen von Vieille (1884—1893), welcher fand, daß bei gekörnten Pulvern, wenn sie aus Gemengen kristallinischer Substanzen bestehen, die Verbrennungsweise unabhängig von der Form der Körner ist, da dieselben bei der Zündung zerfallen (vorausgesetzt, daß die Dichte der Masse unter 1.85 ist, was für die üblichen Schießpulver zutrifft). Hingegen verbrennen gelatinierte Nitrokörper in parallelen Schichten, so daß in gleichen Zeiten gleich dicke Schichten vergasen. Die Verbrennungsdauer bei geometrisch ähnlichen oder einseitig dünnwandigen Pulverelementen ist folglich proportional der Dicke derselben, kann also durch entsprechende Formgebung geregelt werden, sowie die Verbrennungsgeschwindigkeit innerhalb des Kornes durch die chemische Zusammensetzung reguliert werden kann.

Die Gelatinierung der Nitrozellulose erfolgte bis zum Jahre 1888 durch Alkohol-Äthernischung, Essigäther oder Azeton. Da die Entfernung des Gelatinierungsmittels nicht leicht war und die Gewichtsbeständigkeit der Pulver bei der Lagerung (infolge Abdunstens des Lösungsmittels) zu wünschen übrig ließ, so bedeutete es wieder einen Schritt vorwärts, als Nobel die Gelatinierung der Kollodiumwolle mit Nitroglycerin zeigte. Die so gewonnenen sogenannten Nitroglycerinpulver haben natürlich auch den Vorzug, größeren Energieinhalt zu besitzen (Ballistit, Cordit u. a.).

Die wertvollsten Untersuchungen, die seither über Nitrozellulose veröffentlicht wurden, sind wohl die Arbeiten von Lunge und seinen Schülern. Lunge studierte die Abhängigkeit der physikalischen und chemischen Eigenschaften der Schießwolle von der Art der Darstellung. Diese Arbeiten sind von besonderer Wichtigkeit, da mit dem Aufschwunge der Fabrikation auch die Frage der Haltbarkeit des Materials und der Sicherheit in der Erzeugung und weiteren Handhabung wieder aufs Tapet kam.

Von allgemeinstem Interesse ist die Entdeckung Lunges, daß die Schwefelsäure im Nitriergemische nicht nur Wasser entziehend (also esterifizierend) wirkt, vielmehr die Löslichkeit des Produktes und die Viskosität der Lösung bestimmt.

Die Löslichkeit einer Schießwolle ist — entgegen der früher fast allgemein herrschenden Anschauung, unabhängig vom Grade der Nitrierung.

Seit den für die damalige Zeit außerordentlich verdienstvollen Arbeiten v. Lenks hat die fabrikmäßige Erzeugung der Schießbaumwolle einen in jeder Beziehung kolossalen Aufschwung genommen, nicht weniger die des Nitroglycerins. Neben diesen beiden mächtigsten Sprengstoffen verlieren fast alle anderen die Bedeutung. Eigentlich sind alle organischen Superoxyde (ebenso wie Wasserstoff und viele Metallsuperoxyde), die Diazo- und Diazoniumkörper, Azetylenmetallverbindungen, Stickstoffwasserstoffsäure und ihre Derivate, die Knallsalze, viele Nitroverbindungen u. a. m. Explosivstoffe. Keiner derselben reicht jedoch als Energiequelle an die zuerst besprochenen Nitroderivate heran.

Auch Oxyliquit, ein in Patronen gepreßtes Gemenge von Baumwolle und Holzkohlenstaub, das man flüssige Luft erst am Orte der Verwendung aufsaugen läßt, bietet keinen vollwertigen Ersatz für Dynamit, obwohl seine Explosionstemperatur (6000—8000° C) höher ist als die des Dynamits (5800° C). In letzter Zeit haben die Chloratsprengstoffe (aus Kaliumchlorat und -Perchlorat) wieder mehr Beachtung gefunden.

Eine neue Klasse von Sprengmitteln sind die mit einem Zusatz von Aluminium versehenen. Von großer Bedeutung waren die Arbeiten Sprengels, welcher durch Initialzündung nach Nobel eine große Anzahl von organischen Substanzen, welche an sich keine Sprengstoffe sind, zur Explosion brachte (1873); so z. B. Kohlenwasserstoffe, ihre Nitroderivate, Nitrophenole mit Salpetersäure oder Kaliumchlorat mit Nitrobenzol getränkt, Schwefelkohlenstoff, Petroleum, schließlich Ammoniaksalpeter mit Schwarzpulver. Wertvoller ist vielleicht seine Entdeckung, daß die — bis dahin als Farbstoff bekannte — Pikrinsäure bei Knallquecksilber-Initialzündung die Eigenschaften eines äußerst wirksamen Sprengstoffes aufweist. Da sie dabei leicht rein darzustellen, gegen Stoß, Schlag und einfache Zündung besonders unempfindlich ist, hat sie bekanntlich besondere Bedeutung für militärtechnische Zwecke erlangt.

Lydit ist geschmolzene Pikrinsäure, Melinit von Turpin ein Gemenge derselben mit Kollodiumwolle. Ekrasit soll das Ammoniumsalz des Trinitrokresols sein, also ein der Pikrinsäure nahe verwandter Körper. Roburit enthält Dinitronaphthalin u. s. w. Sprengstoffe dieser und anderer Kategorien, wie Tonit, Karbonit, Potentit,

Ammonit, Ammonal, Dahmenit, die Westphalite u. s. w. gibt es zu Hunderten, sie können hier nicht einmal aufgezählt werden.

Eine besonders für den Bergbaubetrieb hochwichtige Klasse sind die Sicherheitssprengstoffe, deren Herstellung Sprengel anregte und durch Zusatz von Ammoniaksalpeter und anderen Salzen zu Sprengstoffen durchführte. Der Zusatz von Ammoniumnitrat zu Dynamiten aller Art, wurde auch von Mallard und Le Chatelier empfohlen. Müller und andere setzen Wasser in Form kristallwasserhaltiger Salze oder direkt als solches zu. Alle diese Zusätze haben vielleicht den Zweck, die Temperatur bei der Explosion durch Einleitung endothermischer Reaktionen (z. B. Verdampfen von Wasser) herabzumindern, da die Explosionstemperatur der gewöhnlichen Sprengstoffe weit über der Entzündungstemperatur der Schlagwetter (600–700° C) liegt. Die letzten bedeutenden Arbeiten, wie z. B. die von General Hess über die Rauchwirkung der Explosionsgase, die Untersuchungen von Siersch (Flammenphotographie), die Arbeiten Bichels u. a. m. können im Rahmen dieses Referates nicht mehr besprochen werden.

A. G.

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 15. März 1904.

Nach Eröffnung der Versammlung und Begrüßung der Mitglieder und Gäste bringt der Obmann eine Zuschrift der Fachgruppe der Bodenkultur-Ingenieure zur Verlesung, worin die Mitglieder zu einem Vortrage des Herrn Professor Rezek, betitelt „Mitteilungen über die der Hochschule für Bodenkultur angehörige Maschinen-Probierstation Groß-Enzersdorf“ eingeladen werden.

Sodann macht der Obmann einige Mitteilungen bezüglich der vorgeschlagenen Änderungen des Stiftbriefes der Ghega-Stiftung.

Der Obmann ersucht ferner Herrn Inspektor Krauss zum Antrage über die Einsetzung eines Komitees in der Rauchbeseitigungsfrage das Wort zu ergreifen.

Herr Inspektor Krauss berichtet, daß sich schon vor Jahren ein Komitee, welchem er auch angehörte, mit dieser Frage beschäftigte, daß dieses Komitee auch einige Versuche in der k. k. Staatsdruckerei machte, daß aber die Tätigkeit desselben immer mehr erlahmte, um schließlich gänzlich aufzuhören. Schließlich beantragt Herr Inspektor Krauss, „daß der Ausschuß der Fachgruppe dieses seinerzeit eingesetzte Komitee ersuche, über seine Tätigkeit Bericht zu erstatten und bezüglich der neuen Anordnung Stellung zu nehmen“.

Herr Ober-Ingenieur Kunze glaubt, daß dies alles nicht viel Zweck haben wird. Der Rauchverhütungsfrage, welche so alt ist wie die Rauchfrage selbst, ist wiederholt erfolglos zu Leibe gegangen worden, auch die Preisausschreibung des Vereines deutscher Ingenieure ist erfolglos geblieben, obwohl sich Kapazitäten wie Prof. Bach-Stuttgart daran beteiligten.

Herr Ing. Gustav Deutsch weist darauf hin, daß in deutschen Städten, z. B. in Dresden und Hannover Verordnungen der städtischen Behörden hinausgegeben wurden, welche sich erfolgreich mit der Rauchverhütungsfrage befaßten, daß auch für die Gemeinde Wien ein Referent für diese Angelegenheit ernannt werden soll und daß gerade bei der Geneigtheit der Behörden, der Frage näherzutreten, die Fachgruppe Stellung dazu nehmen sollte.

Nachdem sich niemand mehr zum Worte meldet, bringt der Obmann den Antrag Krauss zur Abstimmung, welcher einstimmig angenommen wird.

Hierauf ergreift Herr Direktor Zwiauer das Wort, um darauf hinzuweisen, daß Normalien für Flanschen und Rohrleitungsdetails, welche für moderne hohe Dampfdrücke geeignet sind, gänzlich fehlen, wodurch große Unzukömmlichkeiten, wie zeitraubende Korrespondenz wegen Anschlüssen u. s. w. entstehen, und plaidiert schließlich, daß der Verein Vorschläge über Normalien mache.

Herr Ing. Weinberger regt an, daß man sich den bereits bestehenden Normalien des Vereines deutscher Ingenieure anschließe.

Der Obmann meint, daß ein Komitee dafür eingesetzt werden soll.

Herr Ing. Récssei ist gegen ein Komitee, weil die Sache nicht übereilt werden soll, sondern ist dafür, daß sich der Ausschuß mit der Sache beschäftige.

Herr Direktor Zwiauer macht nur darauf aufmerksam, daß dies bald geschieht, denn die Sache sei wichtig.

Die Angelegenheit wird im Ausschusse weiter behandelt werden.

Nachdem sich niemand mehr zum Worte meldet, erteilt der Obmann Herrn Ing. Récssei das Wort zu seinem Vortrage: „Die Grundsätze der Mechanik als Behelf für den Kalkulanten im Maschinenbau“.

Dieser Vortrag beleuchtet ein bisher wenig gepflegtes Gebiet auf eine neuartige und fesselnde Weise und erntet reichen Beifall.

Herr Ing. Ereký bemerkt, daß die sehr interessanten Diagramme des Herrn Vortragenden als Photographien des Geschäftsganges aufgefaßt werden können. Mögen aber dieselben den Geschäftsgang einer einzigen Maschinenfabrik noch so genau verfolgen, Redner muß die Verallgemeinerung des Herrn Vortragenden, daß man mit Hilfe seiner Diagramme sogar aus Offertpreisen die spezialisierten Regiekosten einer fremden Maschinenfabrik ermitteln kann, auf Zufälligkeiten zurückführen. Die Diagramme sind bildlich dargestellte Naturgesetze und Gleichungen, also solche Funktionen, welche in dem Wirtschaftsleben nicht anwendbar sind, da in demselben auch die Zufälligkeit eine große Rolle spielt. Redner erinnert nur daran, daß zwei Fabriksunternehmungen für dieselben Spezialmaschinen grundverschiedene Organisationen, bzw. grundverschiedene Diagramme haben können. Es ist zwar richtig, daß die Zufälligkeiten auch durch das Zweckgesetz — durch die sogenannte „Kausalität“ — geregelt werden; die Kausalität wird aber in dem Wirtschaftsleben erst dann die Positivität eines Naturgesetzes annehmen, wenn die Produktions- und Konsumtionskräfte vollkommen organisiert werden.

Damit ist die Tagesordnung erschöpft. Der Obmann dankt noch dem Vortragenden für seine hochinteressanten Ausführungen und schließt die Versammlung um 9 Uhr.

Der Obmann:
Prof. Czischek.

Für den Schriftführer:
A. Weinberger.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Bericht über die Versammlung vom 19. April 1904.

In Abwesenheit des Obmannes, Herrn Bau-Inspektor Arch. Hans Peschl, welcher von seiner Reise zum Architektenkongresse in Madrid noch nicht zurückgekehrt ist, eröffnet der Obmann-Stellvertreter die Versammlung. Derselbe macht Mitteilung von einer Zuschrift des Reiseausschusses, worin die Fachgruppe aufgefordert wird, an Stelle der unterbleibenden Vereinsreise nach St. Petersburg eine Fachgruppenexkursion zu unternehmen, welcher auch Mitglieder der anderen Fachgruppen sich anschließen könnten. Der Ausschuß hat im Sinne dieser Anregung und im Einvernehmen mit den übrigen Fachgruppen eine

Reise durch Schlesien und Westgalizien bis nach Oberungarn ins Auge gefaßt, jedoch beschlossen, die weitere Behandlung dieses Vorschlages und die Vorbereitung der Reise in die Hände des Reiseausschusses zurückzulegen.

Sodann erhält Herr Architekt Leopold Simony das Wort zu seinem Vortrage: „Über den Neubau für die Wechsel-seitige Versicherungsanstalt in Wien“.

Das Gebäude, welches seine drei Fronten der Dominikanerbastei, der Wollzeile und der Bibergasse zuwendet, enthält nebst Parterre und Mezzanin drei Wohngeschosse und einen Atelieraufbau. Die Kanzleiräume nehmen fast das ganze Mezzanin, ferner Teile des Parterre und des ersten Stockes ein. Sie sind über eine Anstaltstreppe mit Eingang von der Wollzeile aus zugänglich, während der Eingang zur Parteienstreppe von der Dominikanerbastei aus erfolgt.

Im Parterre sind gegen die Wollzeile Geschäftslokalitäten angeordnet während die übrigen Trakte nebst Registratur und Expedit noch Portier- und Dienerwohnungen enthalten. Im Mezzanin sind die Liquidatur mit beiderseits anschließenden Kassenräumen, die Verkehrsabteilung, die Buchhaltung, sowie eine weitere Dienerwohnung untergebracht. Im ersten Stocke befinden sich die Räume für die Direktion, das Sekretariat, der Sitzungssaal, einige Bureaux und eine Mietwohnung. Der zweite und dritte Stock enthalten drei, bezw. vier große und mittlere, vornehm eingeteilte Mietwohnungen. Es erwies sich als vorteilhaft, die Anstaltstreppe in die Mitte der ganzen Bauarea, hinter die Parteienstreppe zu verlegen und derselben das Licht aus zwei beiderseits angeordneten Lichthöfen zuzuführen. Diese letzteren haben zwar im Parterre bloß je 15 m² Fläche, erweitern sich jedoch oben durch Zurücktreten der Mauerfluchten zuerst auf je 21.5, dann auf 27.5 m² und gestatten durch ihre eigentümliche Anlage die Anordnung von zwei ausgiebigen Fensteröffnungen in der Decke des Stiegenhauses.

Die Fundierung ging bei gutem Schottergrunde ohne Schwierigkeiten vor sich, bloß die Durchschneidung einer den Bauplatz durchquerenden äußerst starken alten Stadtmauer machte viele Mühe.

Die Beheizung aller Außenräume der Anstalt (Vorzimmer,

Garderoben, Klosetts u. s. w.) geschieht durch eine Zentralheizung, dagegen werden die Bureaux durch Kachelöfen erwärmt. Kohlenaufzug und Kohlenkammern sind in den Stockwerken vorgesehen. Bei allen Kachelöfen ist der Raum zwischen Ofen und Wand abgemauert und zum Zwecke besserer Wärmezirkulation oben und unten mit vergitterten Öffnungen versehen. Künstliche Ventilation (Schläuche mit elektrischen Ventilatoren) ist bloß bei der Liquidatur vorhanden. Im Aufbaue über dem dritten Stocke sind drei Ateliers angeordnet, bei deren Disposition darauf Rücksicht genommen ist, daß die Bilder aus Entfernungen von 8 bis 9 m angesehen werden können. Der ganze Aufbau ist in armiertem Beton konstruiert, ebenso der Gang, der von der Parteienstiege über das Anstaltstiegenhaus zum Ateliertrakte führt.

Die Decken des Souterrains, teilweise auch jene des Parterre sind in Hennebique konstruiert, die übrigen werden aus Monierplatten zwischen Traversen gebildet, und ist zur Herstellung der Sockelverkleidung, der Balkonplatten und des Hauptgesimses ebenfalls Beton verwendet worden.

Der Bau wurde Ende April 1902 begonnen und in 18 Monaten zu Ende geführt. Die Kosten beliefen sich auf ca. K 600.000, so daß sich bei einer verbauten Fläche von 994 m² das Quadratmeter auf K 632 stellt.

An die Erläuterung des schönen Bauwerkes, welches durch die edle Gestaltung seiner Fassaden dem neu erstandenen Viertel am Stubenringe zur Zierde gereicht, schloß sich eine Diskussion über die Schalldichtigkeit der Betondeckenkonstruktionen, an der sich die Herren Direktor Dr. Kapaun, Baumeister Demski, Arch. Morgenstern und der Vortragende beteiligten. Am Schlusse spricht der Vorsitzende Herrn Arch. Simony den Dank der Versammlung für die Abhaltung des instruktiven Vortrages aus und wünscht den Anwesenden anläßlich des Abschlusses der heurigen Session angenehme Sommerferien.

Der Obmann-Stellvertreter:
Bertele.

Für den Schriftführer:
Schreier.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Minister für Kultus und Unterricht hat den Direktor der Staatsgewerbeschule in Salzburg, Herrn Regierungsrat Vitus Berger, zum Direktor der Staatsgewerbeschule im ersten Wiener Gemeindebezirke ernannt.

† Ludwig Weibrich, Ingenieur (Mitglied seit 1898), ist am 31. v. M. nach kurzem Leiden im 34. Lebensjahre verschieden.

† Otto Seligmann, Bau-Oberkommissär der österr.-ungar. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft (Mitglied seit 1886), ist am 3. d. M. nach längerem Leiden im 47. Lebensjahre verschieden.

† Camillo Baron Cordon, Ober-Ingenieur der Donau-Regulierungs-Kommission (Mitglied seit 1873), ist am 5. d. M. verschieden.

Wettbewerbe.

Wettbewerb für ein neues Obergymnasiumgebäude in Zenta.

Wegen Erlangung von geeigneten Plänen samt Kostenanschlägen für ein neues Obergymnasiumgebäude in Zenta schreibt die dortige Gemeindevorstellung einen Wettbewerb aus. Der beste Entwurf wird mit K 800 honoriert; der Stadtbehörde steht jedoch das Recht zu, weitere Entwürfe um je K 300 anzukaufen. Einreichungstermin 30. Juli l. J. Das Bauprogramm, der Situationsplan und die näheren Bedingungen können vom städtischen Ingenieuramte unentgeltlich bezogen werden.

Wettbewerb für zwei Männer-Logierhäuser in Wien. („Zeitschrift“ Nr. 13.) Auf Grund dieser Ausschreibung sind 38 Projekte eingelaufen. Das von der Stiftung eingesetzte Preisgericht hat von den 24 für den X. Bezirk eingereichten Projekten den ersten Preis (K 1400) dem Projekte „A-B-C“, Alternative C (Verfasser Baurat Rudolf Breuer), den zweiten Preis (K 1000) dem Projekte „Sera“ (Verfasser Architekten K. Th. Bach und Leopold Simony) und den dritten Preis (K 700)

dem Projekte „Salford“ (Verfasser Architekten K. Th. Bach und Leopold Simony) zuerkannt. Von den 14 für den XX. Bezirk eingereichten Projekten erhielten den ersten Preis (K 1400) das Projekt „Humanität“ (Verfasser Architekten Leopold Romsauer und Otto Richter), den zweiten Preis (K 1000) das Projekt „Rowton“ (Verfasser Architekt Rudolf Melichar) und den dritten Preis (K 700) das Projekt „A-B-C“ (Verfasser Baurat Rudolf Breuer). Die gesamten 38 Projekte gelangen bis 18. d. M. im Wiener Künstlerhause, I Karlsplatz 5, 1. Stock, zur öffentlichen Ausstellung und können dort täglich von 10 Uhr vormittags bis 4 Uhr nachmittags bei freiem Eintritte besichtigt werden.

Ein Wettbewerb zur Erlangung von Entwürfen für das neue Hoftheater in Stuttgart ist durch die württembergische Regierung in einer Vorlage an die Kammer der Abgeordneten vorgeschlagen. Der Vorschlag enthält die Anregung, an Stelle des in der Nacht vom 19. auf den 20. Jänner 1902 abgebrannten Hoftheaters zwei neue Theater auf dem Waisenhausplatze zu errichten, und zwar ein kleineres von 800 Plätzen für die Spieloper und das moderne Konversationsstück und ein größeres von etwa 1400 Plätzen für die große Oper und das klassische Drama. Beiden Häusern gemeinsam sollen die der Verwaltung u. s. w. dienenden Räume sein. Der augenblicklichen Finanzlage entsprechend soll zunächst nur das größere Theater erbaut werden; für dasselbe ist ein nicht zu überschreitender Baukostenbetrag von M 2,600.000 angenommen. Zur Gewinnung von Entwürfen für die gesamte Baugruppe ist ein allgemeiner Wettbewerb für sämtliche im Reiche ansässige Architekten geplant, zu welchem fünf im Theaterbauwesen erfahrene Architekten gegen eine Zusicherung von je M 2000 besonders eingeladen werden sollen. Es sind Preise von M 10.000, 7000 und 3000, sowie Ankäufe für M 4000 in Aussicht genommen, und es soll der siegreiche Architekt bei der Ausführung des Baues tunlichst berücksichtigt werden. Für die gesamten Vorarbeiten für die Theaterneubauten werden M 100.000 gefordert.

Wettbewerb zum Wiederaufbau des Schlosses Kristianberg.

Zur Erlangung von Entwürfen für den Wiederaufbau dieses Schlosses hat das dänische Ministerium der öffentlichen Arbeiten einen internationalen Wettbewerb ausgeschrieben. Die Bausumme soll K 6.000.000 nicht überschreiten. Die Wettbewerbs-Unterlagen sind durch das genannte Ministerium gegen Erlag von K 20 erhältlich.

Bautätigkeit in Wien im Jahre 1903.

| B e z i r k | Genehmigte | | | | | | | | Hievon entfallen auf | | | Genehmigte | | | |
|-------------|-----------------|------------------|----------------------------|---------------------------------|-----------|----------|----------|-----------------------------|---|----------|-----------------|---------------|-------------------------|------------------------------|------|
| | Parzellierungen | Unterabteilungen | Baulinien- Bestimmungen | Straßen Niveau- Bestimmungen | Neubauten | Umbauten | Zubauten | Stockwerks- Aufsetzungen | Industrie- bauten | | Betriebsanlagen | Adaptierungen | Plan- auswechslungen | Benützungs- Bewilligungen | |
| | | | | | | | | | in isolierter in nicht- isolierter Lage | Zusammen | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| I. | — | 1 | 7 | — | 11 | 4 | 2 | 2 | — | — | — | 19 | 382 | 49 | 160 |
| II. | 1 | 3 | 4 | — | 23 | 7 | 71 | 3 | — | 2 | 2 | 76 | 220 | 45 | 202 |
| III. | 4 | 2 | 6 | — | 28 | 14 | 41 | 3 | — | 3 | 3 | 32 | 144 | 59 | 197 |
| IV. | 1 | 3 | 1 | — | 19 | 10 | 14 | 2 | — | — | — | 44 | 131 | 66 | 163 |
| V. | — | 7 | 2 | 2 | 32 | 8 | 24 | 1 | — | 4 | 4 | 56 | 111 | 53 | 190 |
| VI. | 1 | 12 | — | — | 11 | 20 | 7 | 2 | — | 1 | 1 | 80 | 153 | 59 | 162 |
| VII. | 1 | 4 | 1 | 1 | 5 | 11 | 16 | — | — | 2 | 2 | 143 | 198 | 39 | 134 |
| VIII. | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | 9 | 7 | 1 | — | — | — | 59 | 94 | 27 | 82 |
| IX. | 1 | 5 | 4 | — | 18 | 12 | 28 | 1 | — | — | — | 55 | 133 | 52 | 116 |
| X. | 1 | 2 | 3 | 2 | 72 | 2 | 34 | 6 | 6 | 110 | 116 | 44 | 194 | 38 | 191 |
| XI. | 1 | — | 5 | 3 | 43 | 4 | 14 | 4 | — | — | — | 11 | 50 | 24 | 87 |
| XII. | 5 | 5 | 6 | 1 | 35 | 8 | 15 | 8 | — | 2 | 2 | 25 | 123 | 18 | 136 |
| XIII. | 13 | 15 | 16 | 8 | 71 | 22 | 77 | 10 | — | — | — | 34 | 301 | 78 | 163 |
| XIV. | — | 4 | — | — | 18 | 6 | 19 | 5 | — | — | — | 118 | 111 | 44 | 119 |
| XV. | — | 2 | — | — | 9 | 9 | 9 | 2 | — | 1 | 1 | 73 | 69 | 23 | 49 |
| XVI. | 5 | 4 | 2 | — | 61 | 21 | 62 | 7 | — | — | — | 128 | 179 | 67 | 243 |
| XVII. | 2 | 7 | 3 | 1 | 34 | 14 | 35 | 5 | — | — | — | 42 | 122 | 33 | 142 |
| XVIII. | 9 | 7 | 5 | — | 52 | 15 | 30 | 10 | — | — | — | 48 | 120 | 25 | 177 |
| XIX. | 6 | 2 | 8 | 4 | 71 | 8 | 78 | 9 | — | 1 | 1 | 32 | 89 | 28 | 147 |
| XX. | 1 | 3 | — | — | 24 | — | 39 | 2 | — | 2 | 2 | 42 | 82 | 29 | 80 |
| Zus. | 53 | 89 | 75 | 24 | 641 | 204 | 622 | 83 | 6 | 128 | 134 | 1161 | 3009 | 848 | 2947 |

Offene Stellen.

81. Bei der k. k. Post- und Telegraphendirektion Linz gelangen drei Bauelevenstellen mit dem Adjutum von K 1000, eventuell K 1200 zur Besetzung. Absolventen der Bau-Ingenieurschule und des Maschinenbau-faches mit längerer Praxis werden bevorzugt. Gesuche mit den erforderlichen Belegen sind an die genannte Direktion zu richten.

82. Die Direktorstelle des städtischen Gaswerkes in Spandau gelangt voraussichtlich mit 1. Oktober l. J. zur Besetzung. Der Anfangsgehalt beträgt M 4800, steigend von drei zu drei Jahren um je M 300, bis zum Höchstgehalte von M 6000. Geeignete Bewerber wollen ihre Gesuche unter Beifügung ihrer Zeugnisse und des Lebenslaufes bis 15. Juni l. J. an den Magistrat in Spandau gelangen lassen.

83. An der großherzoglich badischen Baugewerkschule in Karlsruhe gelangt eine Lehrstelle durch einen Bau-Ingenieur, der besonders in der Eisenkonstruktion des Hochbaues und deren statischer Berechnung und auf dem Gebiete der Industriebauten bewandert ist, ferner einige Erfahrung in der Konstruktion eiserner Brücken besitzen muß, mit 1. November l. J. zur Besetzung. Der Inhaber dieser Stelle führt den Titel „Professor“. Der zu gewährende Gehalt wird nach je drei Jahren um M 500 erhöht, bis der Höchstgehalt mit Quartiergeld den Betrag von M 5900 erreicht hat. Bewerbungen unter Anschluß beglaubigter Zeugnisabschriften, Lebenslauf und Gehaltsbedingungen sind bis 25. Juni l. J. bei der Direktion der genannten Lehranstalt einzureichen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Wegen Vergebung von Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel im veranschlagten Kostenbetrage von K 17.500-79 für den Umbau des Hauptunratskanals in der Darwingasse von Nr. 13 bis zur Nordbahnstraße im II. Bezirke findet am 11. Juni l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrat Wien (Altes Rathaus, I. Wipplingerstraße 8) eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Vadium 5%.

2. Anlässlich der Regulierung der inneren Gürtelstraße im V. und XII. Bezirke zwischen Schönbrunner- und Arndtstraße und der Schönbrunnerstraße von Nr. 138 bis zur Mauthausgasse gelangen die erforderlichen Erd- und Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 29.357-63 und K 500 Pauschale im Offertwege zur Vergebung. Angebote sind bis 11. Juni l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrat Wien einzureichen. Die Offertbehelfe können beim Stadtbauamt eingesehen werden. Vadium 5%.

3. Der Rosentaler Schützenverein in Ferlach (Kärnten) vergibt im Offertwege den Bau eines Schießstättengebäudes im veranschlagten Kostenbetrage von K 20.300. Angebote sind bis 12. Juni l. J. bei der Vorsteherung des genannten Schützenvereines einzureichen, welche auch nähere Auskünfte erteilt. Vadium 5%.

4. Für den Neubau von Hauptunratskanälen in der Guber-, Saurau-, Rotenberg-, Veitinger- und Ratmannsdorferstraße im XIII. Bezirke gelangen die erforderlichen Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung hydraulischer Bindemittel im veranschlagten Kostenbetrage von K 35.070-20 im Offertwege zur Vergebung. Angebote sind bis 13. Juni l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrat Wien einzureichen. Die Offertbehelfe können beim Stadtbauamt eingesehen werden. Vadium 5%.

5. Die Gemeinde Stammersdorf vergibt im Offertwege den Bau eines neuen Rathauses, welches bis längstens vier Monate beziehbar herzustellen ist. Die veranschlagten Gesamtkosten der zur Vergebung gelangenden Arbeiten und Lieferungen betragen K 31.650-33. Angebote sind bis 13. Juni l. J., mittags 12 Uhr, bei der Gemeindekanzlei in Stammersdorf einzureichen. Pläne und Kostenanschläge können bei der Gemeinde eingesehen werden. Vadium 5% der angebotenen Gesamtsumme.

6. Vergebung von Bauarbeiten für den Bau eines Gemeindehauses in Simontornya im veranschlagten Kostenbetrage von K 42.363-42. Offerte, welche sowohl auf die Gesamtarbeiten als auch auf einzelne Arbeitsgruppen lauten können, sind bis 14. Juni l. J., vormittags 10 Uhr, bei der dortigen Gemeindevorsteherung einzubringen, woselbst auch die bezüglichlichen Offertbehelfe eingesehen werden können.

7. Vergebung des Baues einer gr.-or. Pfarrkirche in Tudorovic im veranschlagten Kostenbetrage von K 17.364. Die Offertverhandlung findet am 14. Juni l. J., mittags 12 Uhr, bei der k. k. Bezirkshauptmannschaft in Cattaro statt, bei welcher auch nähere Auskünfte erteilt werden. Vadium K 1592-20.

8. Vergebung des Baues eines zweistöckigen Handelsschulgebäudes in Brüx. Angebote sind bis 15. Juni l. J., abends 6 Uhr, beim dortigen Bürgermeisteramte einzureichen. Baupläne, Kostenanschläge und Bedingungen liegen beim Stadtbauamt zur Einsicht auf.

9. Vergebung des Baues eines Amtshauses in Nemesnádudvar im veranschlagten Kostenbetrage von K 35.027-04. Die Offertverhandlung findet am 15. Juni l. J., vormittags 10 Uhr, bei der dortigen Gemeindevorsteherung statt, bei welcher auch die bezüglichlichen Offertbehelfe eingesehen werden können. Vadium 5%.

10. Die k. k. Staatsbahn-Direktion Triest vergibt im Offertwege für die Herstellung der östlichen Zufahrtstraße zum neuen Hafen in Triest-S. Andrae die Ausführung des Unterbaues und des Straßenkörpers. Die Bauvergebung erfolgt auf Nachmaß gegen Vergütung von Einheitspreisen, welche der Anbotsteller selbst in das bezügliche Preisverzeichnis einzusetzen hat. Angebote sind bis 16. Juni l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der k. k. Staatsbahn-Direktion in Triest (via Giorgio Galatti 9) zu überreichen. Die Detailpläne des Vergabungsoperates, sowie die bezüglichlichen Drucksorten sind bei der genannten Direktion einzusehen, und können die letzteren dortselbst käuflich bezogen werden. Vadium 5%.

11. Vergebung von Straßenbauarbeiten für die Sektion zwischen Km. 43—51-4 der Staatsstraße Déva-Brád-Abudbánya im veranschlagten Kostenbetrage von K 189.265-01. Die Offertverhandlung findet am 17. Juni l. J., vormittags 11 Uhr, beim k. u. Staatsbauamt in Déva statt, bei welchem auch die Baupläne, Vorausmaße und Bedingungen eingesehen werden können. Vadium 5%.

12. Seitens der Gemeindevorsteherung Kis-Orosz gelangt der Bau eines neuen Schulgebäudes samt Nebenlokalitäten im veranschlagten Kostenbetrage von K 49.750-18 im Offertwege zur Vergebung. Angebote sind bis 19. Juni l. J. bei der genannten Gemeindevorsteherung einzureichen. Pläne und sonstige Behelfe liegen in der Gemeindevorsteherungskanzlei zur Einsicht auf. Vadium 5%.

13. Anlässlich der Herstellung eines neuen Portales und Umgestaltung der Fassaden beider Verwaltungsgebäude am Wiener Zentralfriedhofe gelangen nachstehende Arbeiten und Lieferungen im Offertwege zur Vergebung: a) Erd- und Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 66.569-93; b) Steinmetzarbeiten im Kostenbetrage von K 25.882-58; c) Kunststeinarbeiten im Kostenbetrage von K 9757-79; d) Spenglerarbeiten im Kostenbetrage von K 11.552-23; e) Schlosserarbeiten im Kostenbetrage von K 23.262-23 und f) Lieferung der hydraulischen Bindemittel im Kostenbetrage von K 8865. Die Offertverhandlung findet am 20. Juni l. J., vormittags 10 Uhr, in der Volkshalle im Neuen Wiener Rathause statt. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen können beim Stadtbauamt eingesehen werden. Vadium 5%.

14. Vergebung von Straßenbauarbeiten für den Ausbau der Straßenstrecke zwischen Km. 20—26-808 der Munizipalstraße

Aszód—Zsambok—Suly im veranschlagten Kostenbetrage von Kronen 59.107-06. Die Offertverhandlung findet am 20. Juni l. J., vormittags 10 Uhr, beim Vizegespanamte in Budapest statt. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen liegen beim k. u. Staatsbauamte in Budapest zur Einsicht auf. Vadium 5%.

15. Vergebung der Erweiterungsbauten für die staatliche Schule in Alsó-Kubin im veranschlagten Kostenbetrage von K 89.330-68. Angebote sind bis 20. Juni l. J., nachmittags 1 Uhr, beim Hilfsämter-Oberdirektor des k. u. Ministeriums für Kultus und Unterricht in Budapest einzubringen. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen können bei den Architekten Sigmund Herzegh und Alexander Baumgarten in Budapest (VIII Köztetmető-ut 4) eingesehen werden. Vadium 5%.

16. Vergebung von Straßenbauarbeiten in der Strecke zwischen Km. 53—54 der Straße Hátzeg—Petrozsény—Szurdok im veranschlagten Kostenbetrage von K 35.706-44. Die Offertverhandlung findet am 24. Juni l. J., vormittags 11 Uhr, beim k. u. Staatsbauamte Déva statt, bei welchem auch die bezüglichen Offertbehelfe zur Einsicht aufliegen. Vadium 5%.

17. Anlässlich der Umwandlung des Wiener Donaukanals in einen Handels- und Winterhafen, u. zw. zur Herstellung eines Stauwerkes mit einer Kammerschleuse im Donaukanale unterhalb der Angartenbrücke beim ehemaligen Kaiserbade, gelangen die erforderlichen Erd-, Pilotierungs- und Maurerarbeiten samt den hiezu erforderlichen Lieferungen ungeteilt, sowie die Lieferung von Werksteinen in allgemeiner öffentlicher Offertverhandlung zur Vergebung. Angebote sind bis 25. Juni l. J., mittags 12 Uhr, bei der Donau-Regulierungs-Kommission (Wien, I Kaiser Ferdinandsplatz 2) einzureichen. Baupläne, Bestimmungen und Bedingungen können bei der Hafenbau-Direktion der genannten Kommission eingesehen und, mit Ausschluss der Baupläne, gegen Erlag von K 5 bezogen werden. Näheres im Anzeigenblatte.

18. Die Direktion der kgl. ung. Staatsbahnen vergibt im Offertwege die Installation der elektrischen Beleuchtung auf der Bahnstation Kaposvár. Die Offertbehelfe können bei der Fachsektion *EI* der genannten Direktion eingesehen werden. Angebote sind bis 26. Juli l. J., mittags 12 Uhr, bei der Maschinen-Hauptsektion der kgl. ung. Staatsbahnen in Budapest einzureichen. Vadium 5% der Offertsumme.

19. Beim Baue des Justizpalais in Kolozsvár gelangen noch verschiedene Bauarbeiten im Offertwege zur Vergebung. Angebote sind bis 27. Juni l. J., vormittags 10 Uhr, beim Hilfsämter-Direktor der kgl. Tafel einzubringen, bei welchem auch weitere Auskünfte erteilt werden.

20. Die k. k. Staatsbahn-Direktion Krakau vergibt im Offertwege die Ausführung zweier Lokomotivremisen, zweier Entleerungsgruben, zweier Fundamente für Drehscheiben und eines Administrationsgebäudes samt Anbau in der Station Podgorze—Plaszów. Angebote sind bis 30. Juni l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch (Abteilung für Bau und Bahnerhaltung) die Bedingungen und sonstigen Behelfe eingesehen werden können.

21. Die k. k. Bezirkshauptmannschaft Sinj (Dalmatien) vergibt im Offertwege den Bau eines gr.-or. Pfarrhauses in Vrlika im veranschlagten Kostenbetrage von K 22.056-04. Angebote sind bis 1. Juli l. J. bei der genannten Bezirkshauptmannschaft einzureichen, bei welcher auch Pläne, Bedingungen und Kostenanschläge zur Einsicht aufliegen. Vadium 10%.

22. Das Konkurrenz-Baukomitee Lind im Drautale vergibt im Offertwege den Bau eines Turmes für die Pfarrkirche in Lind. Die Offertverhandlung findet am 4. Juli l. J., nachmittags 5 Uhr, statt. Nähere Auskünfte erteilt das genannte Baukomitee.

Eingelangte Bücher.

9305 **Prüfungen in elektrischen Zentralen mit Dampfmaschinen- und Gasmotorentrieb.** Von Dr. E. W. Lehmann-Richter. 80. 277 S. m. 91 Abb. Braunschweig 1904, Vieweg & Sohn. (M 8.)

9306 **Der Industriebetrieb.** Von Dr. M. Haushofer. 80. 423 S. 2. Aufl. München 1904, Koch. (M 10.)

9307 **Die ästhetischen und historischen Grundlagen der modernen Kunst.** Von R. v. Kralik. 80. 107 S. Wien 1904, Schroll & Co. (K 3.)

9308 **Eine Güteprobe für Eisenbeton.** Von F. v. Emperger. 40. 5 S. m. 5 Abb. Wien 1903, Selbstverlag.

9309 **Conduites d'eau. Égouts cylindriques en „Sidéro-Ciment“ Systèmes Bordenave.** Par V. Forestier. 40. 8 S. m. Abb. u. 2 Taf. Wien 1904, Verlag von „Beton & Eisen“.

9310 **Das Sängershaus in Straßburg.** Von Ed. Züblin. 40. 4 S. m. 11 Abb. u. 3 Taf. Wien 1903, Selbstverlag.

9311 **Die graphische Berechnung von Balken aus Eisenbeton.** Von Dr. F. v. Emperger. 40. 5 S. m. 1 Taf. Wien 1903, Verlag von „Beton & Eisen“.

9312 **Theorie und Praxis der Reihen.** Von Dr. C. Runge. 80. 266 S. m. 8 Abb. Leipzig 1904, Göschen. (M 7.)

9313 **Die neueren Strahlungen vom Standpunkte der modernen Elektronentheorie.** Von H. Mayer. 80. 65 S. Mähr.-Ostrau 1904, Papaschek.

9314 **Graphische Bestimmung von Zeit, Azimut und Meridian.** Von Ed. Doležal. 40. 15 S. m. 2 Taf. Leoben 1903, Nüssler.

9315 **Das Problem der fünf und drei Strahlen in der Photogrammetrie.** Von Ed. Doležal. 80. 55 S. m. 1 Taf. Leipzig 1902, Teubner.

9316 **Trigonometrische Punktbestimmung durch Einschneiden und Hansens Problem.** Von Ed. Doležal. 80. 75 S. m. 5 Tab. u. 1 Taf. Leoben 1902, Nüssler.

9317 **Photogrammetrische Lösung des Wolkenproblems aus einem Standpunkte bei Verwendung der Reflexe.** Von Ed. Doležal. 80. 76 S. m. 5 Abb. u. 1 Taf. Wien 1902, Gerolds Sohn.

9318 **Photogrammetrische Arbeiten in Schweden.** 80. 12 S. Stuttgart 1903, Wittwer.

9319 **Über das Gesichtsfeld und Aufnahmefeld bei photogrammetrischen Aufnahmen.** Von Ed. Doležal. 80. 7 S. m. 4 Abb. Stuttgart 1903, Wittwer.

Nr. 9314—9319 vom Herrn Verfasser der Vereinsbibliothek gespendet.

9320 **August Orth. Ein Lebensbild.** Von G. Ebe. 80. 46 S. Berlin 1904, Ernst & Sohn. (M 1.)

9321 **Die Bousse'sche Transportvorrichtung.** Von M. Buhle. 80. 6 S. m. 17 Abb. Berlin 1904.

9322 **Umgebungsbahn Mainz mit Überbrückung des Rheines und des Maines.** Von H. Merkl. 40. 22 S. m. Abb. Mainz 1904.

9323 **Ausführliche Tabellen für Eisen und Holz zu Decken, Trägern, Stützen und Dächern.** Von E. Leu. Queratlas m. 257 Abb. u. 5 Taf. Köln 1904, Neubner. (M 12.)

9324 **El cemento armado e la Republica Argentina.** Por C. Wauters. 80. 56 S. m. Abb. u. 4 Taf. Buenos Aires 1904.

9325 **Dampfturbinen, deren Entwicklung, Bau, Leistung und Theorie nebst Anhang über Gas- und Druckluftturbinen.** Von R. Mewes. 80. 298 S. m. 375 Abb. u. 1 Taf. Berlin 1904, Krayn. (M 7.50)

9326 **Weichen- und Geleiseberechnungen.** Von S. Timpenfeld. 80. 63 S. m. 60 Abb. Leipzig 1904, Scholtze. (M 3.)

Mitteilung der Redaktion.

Die Leitung des im Oktober l. J. in St. Louis stattfindenden Internationalen Ingenieur-Kongresses übersendet uns die in Druck gelegten Vorträge mit der Einladung, dieselben solchen Fachleuten zugehen zu lassen, die geneigt sind, sich sei es schriftlich sei es mündlich am Kongresse selbst an der Diskussion darüber zu beteiligen.

Es sind bis jetzt eingelangt und von der Redaktion zu beziehen:

Subject Nr. 4. Paper Nr. 1. Light-Houses and other aids to navigation (Seeleuchten und andere Hilfsmittel der Schifffahrt). By D. W. Lockwood, Lieut.-Col., Corps of Engrs., U. S. A.

Subject Nr. 6a. Paper Nr. 1. Purification of water for domestic use (Reinigung von Wasser für Hausgebrauch). By Allen Hazen, M. Am. Soc. C. E.

Subject Nr. 12. Paper Nr. 1. Live loads for railroad bridges (Verkehrslasten der Eisenbahnbrücken). By Henry W. Hodge, M. Am. Soc. C. E.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Samstag den 11. Juni 1904

findet eine Exkursion nach Grünbach am Schneeberg zum Steinkohlenbergwerke der Gewerkschaft Union statt.

Abfahrt von Wien (Aspang-Bahnhof): 6 Uhr 50 Min. früh.

Ankunft in Grünbach: 9 Uhr 48 Min.

Empfang in der Bergkanzlei; Besichtigung der Werksanlagen; Mittagessen.

Abfahrt von Grünbach-Klaus: 2 Uhr 2 Min. nachm.,

Ankunft am Hochschneeberg: 3 „ 46 „ „

Rückfahrt ab „ 5 „ 5 „ „

Ankunft in Wien: 9 Uhr 32 Min. abends.

Die Exkursion findet bei jedem Wetter statt.

Die Herren Vereinskollegen sind zur Teilnahme an dieser Exkursion freundlichst eingeladen.

ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 25.

Wien, Freitag, den 17. Juni 1904.

LVI. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Die Schmalspurbahnen und ihre volkswirtschaftliche Bedeutung.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 19. März 1904 von Josef Ritt. v. Wenusch.

(Fortsetzung zu Nr. 24.)

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen will ich jetzt zum zweiten Teile meines heutigen Vortrages, zur volkswirtschaftlichen Bedeutung der Schmalspurbahnen übergehen.

Die wichtigsten volkswirtschaftlichen Vorteile, die uns die Schmalspur bietet, sind, kurz zusammengefaßt, folgende:

1. Die viel geringeren Anlage- und Betriebskosten derselben und die hiedurch gebotene Möglichkeit, entweder die Ausdehnung der Eisenbahnen und Ausgestaltung unseres Eisenbahnnetzes, das gegen viele andere Staaten zurücksteht, mit geringeren Geldmitteln zu erreichen oder bei gleichen aufgewendeten Geldmitteln ein ungleich größeres Bahnnetz zu erhalten, also mit geringeren Mitteln einen größeren oder gleichen Zweck zu erreichen. Es ist dies einer der wichtigsten national-ökonomischen Grundsätze, der gewiß von niemandem bestritten werden wird.

2. Bei gleichem Verkehr ein höheres Reinerträgnis und eine bessere Verzinsung des aufgewendeten Anlagekapitals, daher eine Hebung des Nationalvermögens, wogegen die viel teureren normalspurigen Lokalbahnen nur wenig rentieren und einen gewaltigen Verlust an Nationalvermögen bedeuten.

3. Die Möglichkeit mit verhältnismäßig geringen Mitteln auch ärmeren abgelegenen Gebirgsgegenden, die oft wertvolle Bodenschätze unbenutzt aufweisen, und deren Bewohner der Vorteile des modernen Verkehrsmittels zwar entbehren, zu den Lasten des Staates aber ebenso herangezogen werden wie andere verkehrsreiche Gegenden, durch Herstellung von Bahnen aufzuhelfen, wozu sich die Schmalspurbahnen infolge ihrer Schmiegsamkeit und leichteren Anpassung ans Terrain besonders gut eignen.

4. Schließlich bei angenommener gleicher Rentabilität wie die einer Normalspur, die Möglichkeit eines billigeren Tarifes.

Allen diesen ungeheueren Vorteilen stehen nun folgende ganz belanglose Nachteile gegenüber: die geringere Leistungsfähigkeit der Schmalspur und die von allen Seiten mit Vorliebe betonte Notwendigkeit des „Umladens“. Dazu kommt endlich noch, ich möchte sagen, eine Art Schönheitsfehler der Schmalspur. Die Schmalspur bleibt mit ihren kleineren Anlagen und kleineren Fahrbetriebsmitteln hinter den Vorstellungen, welche sich das große Publikum von einer Eisenbahn zu machen gewohnt ist, bedeutend zurück; sie wird nicht als wirkliche Eisenbahn, sondern als ein minderwertiges Verkehrsmittel angesehen.

Ich will nun versuchen, durch Anführung von Tatsachen alle für und gegen die Schmalspur soeben mitgeteilten Behauptungen auf ihre Stichhaltigkeit zu prüfen.

Was die geringeren Anlagekosten der Schmalspurbahnen gegenüber den Normalspurbahnen belangt, so ist es sehr schwer, eine allgemeine Formel hierfür anzugeben, und läßt sich nur von Fall zu Fall, wenn für ein und dieselbe Linie zweierlei Projekte, ein normalspuriges und

ein schmalspuriges, ausgefertigt würden, die Differenz der Kosten mit vollkommener Genauigkeit feststellen.

Im allgemeinen kann aber wohl behauptet werden, daß diese Differenz zugunsten der Schmalspur umso größer sein wird, je schwieriger die Terrainverhältnisse sind, die von der Bahntrasse zu überwinden sein werden.

Für unsere Verhältnisse läßt uns auch die Eisenbahnstatistik ziemlich im Stiche, da die Länge der Schmalspurbahnen im Verhältnisse zur Länge der ausgeführten normalspurigen Haupt- und Lokalbahnen noch viel zu gering ist, und weil die wenigen Schmalspurbahnen nur deshalb ausgeführt worden sind, weil eben die unvergleichlich großen Schwierigkeiten und hohen Baukosten eine normalspurige Lokalbahn von vorneherein ausgeschlossen haben.

Die Statistik kann nur dann verlässliche Vergleichsergebnisse geben, wenn sie sich auf Massenbeobachtungen stützt. Zur richtigen Anwendung der Statistik ist daher in erster Linie eine möglichst große Anzahl Beobachtungen erforderlich, und dürfen ferner nur gleichartige Größen verglichen werden, was bei der verschiedenen Gestaltung der in den einzelnen Staaten geführten Eisenbahnstatistik oft recht erschwert ist. Wollte man die Durchschnittskosten sämtlicher Lokalbahnen, unter denen sich ja viele in ebenen Gegenden mit sehr geringen Baukosten befinden, mit der kleinen Anzahl meist sehr teurer, weil schwieriger Schmalspurbahnen vergleichen, würde man ein nicht ganz verlässliches und für die letzteren ungünstiges Resultat erhalten.

Die durchschnittlichen kilometrischen Anlagekosten der österreichischen normalspurigen und schmalspurigen Privat-Lokalbahnen betragen für die ersteren in einer Länge von 3677 km 434.3 Mill. Kronen, d. i. per km K 118.110, für die letzteren in einer Gesamtlänge von 836.3 km 80.4 Mill. Kronen oder per km K 96.110; die Differenz der Kosten beträgt daher K 22.000 per km.

Schließt man die teuersten Schmalspurbahnen, z. B. solche, deren Baukosten über K 100.000 per km betragen, aus — die Berechtigung hiezu liegt darin, daß ihnen keine besonders kostspieligen normalspurigen Lokalbahnen entgegengestellt werden können — so würden für 483.9 km 36.1 Mill. Kronen oder per km K 74.530 entfallen und sich eine Differenz zugunsten der Schmalspur von K 43.580 ergeben.

Eine solche Methode wäre aber viel zu willkürlich, um einwandfrei zu sein. Aber selbst wenn man diese Art des Vergleiches beider Bahngattungen gelten ließe, könnten die in der Eisenbahnstatistik enthaltenen Angaben der Baukosten der normalspurigen Bahnen direkte nicht angewendet werden, u. zw. aus dem Grunde, weil die Normalspurbahnen eigentlich viel teurer sind, als in der Statistik ausgewiesen ist.

Viele Anlagen der Lokalbahnen in den Anschlußstationen, ein großer Teil ihrer Fahrbetriebsmittel u. dgl., werden von der Hauptbahn entlehnt und hiefür ein gewisser

Pachtzins bezahlt, der in der Statistik nicht unter den Baukosten, sondern unter den Betriebskosten ausgewiesen ist. Diese oft sehr große Summen betragenden Auslagen müssen kapitalisiert und dem Anlagekapitale zugeschlagen werden, um brauchbare Vergleichsziffern mit den Baukosten der Schmalspurbahnen zu bekommen, die solche Anlagen oder Fahrbetriebsmittel nicht verwenden können und gezwungen sind, sie a priori auszuführen.

Für Lokomotiv- und Wagenmiete, für Mitbenützung der Anschlußbahnhöfe etc. haben die österreichischen normalspurigen Privatlokalbahnen zusammen jährlich K 1,137.000 zu bezahlen.

Bei Wegfall dieser Auslagen würde sich das Reinertragnis entsprechend erhöhen und das Anlagekapital sich mit 2·2% durchschnittlich verzinsen.

Mit diesem Zinsfuß muß daher der eben erwähnte Betrag von K 1,137.000 kapitalisiert und dem Anlagekapital zugeschlagen werden, um die richtige Vergleichsziffer der Anlagekosten zu erhalten. Das gesamte Anlagekapital der normalspurigen Lokalbahnen würde sich demnach um rund K 51,680.000 oder per km um rund K 14.000 erhöhen; dieser Betrag muß zu der erst erhobenen Differenz der Baukosten hinzugeschlagen werden, und es ergibt sich hienach eine Gesamtdifferenz der Baukosten zugunsten der Schmalspurbahn von $K\ 22.000 + 14.000 = K\ 36.000$, bei Ausscheidung der teuersten Schmalspurbahnen eine Gesamtdifferenz von $K\ 43.580 + 14.000$, zusammen K 57.580 per km; und im allgemeinen, alle Schmalspurbahnen zusammengenommen, verhalten sich die Baukosten mit Hinzurechnung der für Wagen- und Lokomotivbenützung, Bahnhofanlagen etc. kapitalisierten jährlichen Auslagen der normalspurigen Bahnen zu jenen der Schmalspurbahnen wie $(118.110 + 14.000)$ zu 96.110 oder ungefähr wie $132:96 = 100:73$, d. h. die österreichischen Privat-Schmalspurbahnen sind rund um 27% billiger als die normalspurigen.

Bei 3677 km normalspurigen Linien würde dies einen Betrag von 132 Mill. Kronen ergeben, wenn sie schmalspurig wären ausgeführt worden.

Für die gebirgigen Strecken unserer Alpenprovinzen würde sich die Kostendifferenz der Normal- und Schmalspurbahnen jedenfalls noch bedeutend erhöhen. Ein klassisches Beispiel dieser Art gibt uns die im vorigen Jahre hier besprochene Albulabahn, von der mir zwei Projekte, das normalspurige und das ausgeführte schmalspurige bekannt sind, deren Kosten sich genau verhalten wie 2:1.

Wenn aber die Albulabahn mit der bei uns üblichen Spurweite von 76 cm statt mit 1 m und mit Kurvenradien von 60–80 m statt mit solchen von 100 und 120 m wäre ausgeführt worden, würden sich die Anlagekosten noch bedeutend — vielleicht um weitere 10%, daher zusammen um 60% — billiger stellen als die Normalspur, da in einem so schwierigen Gebirgsterrain schon die geringere Breite des Unterbauplanums — 3 m statt 3·8 m — abgesehen von der größeren Schmiegsamkeit und Anpassung der Trasse ans Terrain noch weitere bedeutende Ersparnisse an Felsarbeiten, Stützmauern, Tunnels, Brücken, Viadukten, etc. ergeben würden.

Die schmalspurigen bosnischen Bahnlinien von zusammen 768 km Länge, welche rund 90 Mill. Kronen kosten, würden nach dem übereinstimmenden Urteile hervorragender Fachmänner und nach aufgestellten Vergleichsprojekten und Berechnungen als Normalspurbahnen mindesten das Doppelte gekostet haben.

Wie das arme Land die Zinsen dieser Mehrkosten von 80 bis 90 Mill. Kronen würde aufgebracht haben, bleibt ein Rätsel, das von jenen Abgeordneten, die gegen die bosnisch-herzegowinischen Schmalspurbahnen immer etwas zu nörgeln haben, kaum gelöst werden könnte.

In Frankreich, wo wie bereits erwähnt, die Schmalspurbahnen in großer Anzahl und Ausdehnung vorhanden sind — manche Departements haben bei einer Bodenfläche von rund 6000 km² über 300 km Schmalspurbahnen, d. i. 50 m per km² Fläche — ohne die sonstigen Bahnen — gibt die Untersuchung der Kostendifferenz der schmal- und normalspurigen Lokalbahnen daher auch ganz verlässliche Resultate, und da die relativen Verhältnisse dort und hier ziemlich gleich sind, ist auch der Schluß gestattet, daß unsere Lokalbahnen ebenfalls höchstens halb so viel gekostet haben würden wie die französischen Schmalspurbahnen, wenn sie schmalspurig wären ausgeführt worden, und daß 217 Mill. Kronen an Nationalvermögen wären erspart worden. Dieser Schluß ist umso unanfechtbarer, als die bei uns übliche Spurweite von 0·76 m gegenüber der französischen von 1 m noch eine bedeutende Herabminderung der Baukosten zugelassen hätte.

Es kosten nämlich in Frankreich 1724 km normalspurige Lokalbahnen rund 249 Millionen Francs, d. i. per km Fres. 144·400, und die 3632 in Betrieb befindlichen km schmalspurigen Lokalbahnen — ohne Tramways — rund 258·5 Mill. Francs, d. i. per km Fres. 71·180, also fast genau die Hälfte der normalspurigen Lokalbahnen. Frankreich hat daher mit seinen Schmalspurbahnen mindestens 266 Mill. Francs erspart.

Das Deutsche Reich hatte im Jahre 1901 843 km schmalspurige Staats- und 1050 km schmalspurige Privatbahnen mit einem Gesamtanlagekapital von 118·8 Mill. Mark, d. i. M 67·626 (K 79·528) per km, hievon hat das Königreich Sachsen, welches nach Belgien das dichteste Eisenbahnnetz von allen Staaten Europas, nämlich per km² Bodenfläche 192 m Eisenbahnen hat, 410 km Schmalspurbahnen, sämtlich mit 0·75 m Spurweite.

Von den deutschen Schmalspurbahnen sind zwei besonders erwähnenswert, weil ihre Baukosten besonders niedriger sind; es sind dies die 44 km lange Feldabahn in Thüringen, welche per km M 34·000 (K 39·984), und die Orholt-Westerstedeabahn im Großherzogtum Oldenburg, eine der ältesten und berühmtesten Schmalspurbahnen, 7 km lang, welche per km M 26·314 (K 30·945) kostete.

Ein Vergleich mit den Kosten der normalspurigen Lokalbahnen in Deutschland ist nicht möglich, weil sie in der deutschen Eisenbahnstatistik nicht getrennt, sondern gemeinsam mit den großen Bahnen ausgewiesen sind, während in der österreichischen Statistik die Lokalbahnen von den Hauptbahnen getrennt — mit Ausnahme der Staatsbahnen — ausgewiesen sind.

Von allen mir bekannten Eisenbahnstatistiken ist die österreichische, von einigen kleinen Mängeln abgesehen, die ausführlichste und umfangreichste. Wenn einige minder wichtige Kapitel weggelassen oder nur alle 3–4 Jahre in separatem Bande erscheinen und dafür einige Ergänzungen vorgenommen würden, könnte sie die beste der Welt sein.

Die hohen Durchschnittskosten der deutschen Schmalspurbahnen mögen vielleicht auffällig erscheinen, sie rühren jedenfalls daher, daß die meisten Linien bei ihrer Ausführung als Normalspurbahnen auf zu große Schwierigkeiten gestoßen wären und daher selbstverständlich auch als Schmalspurbahnen relativ teurer sind.

Für die Beurteilung der Betriebskosten scheint mir der Vergleich derselben für geleistete Bruttotonnen/km oder für Nutz-, bzw. Zugs/km angezeigt zu sein als jener nach Bahn/km, da ja die Betriebskosten weniger von der Länge der Bahn als von ihrer Leistung entweder für beförderte Bruttotonnen oder für beförderte Bahnzüge bestimmt werden.

Auch hier gibt wieder, aus den bereits angeführten Gründen, die französische Statistik die besten Vergleichsdaten zwischen Normal- und Schmalspurbahnen.

Die durchschnittlichen Betriebskosten der französischen normalspurigen Lokalbahnen betragen per Zugs/km Fres. 1·84,

bezw. Frs. 1.14. Es ist daher der Betrieb der französischen Schmalspurbahnen um rund 400/0 billiger als jener der normalspurigen Lokalbahnen.

Die Betriebskosten der österreichischen normalspurigen Lokalbahnen betragen K 1.61 per Nutz/km, jene der schmalspurigen, unter denen sich einige mit großen Steigungen befinden, K 1.32.

Die Betriebskosten der bosnischen Schmalspurbahn von Brod nach Sarajevo mit ganz bedeutendem, an den der Hauptbahnen heranreichendem Verkehr und ansehnlichen Steigungen betragen per Nutz/km K 1.98.

Die bei den österreichischen Lokalbahnen sich ergebende Differenz der Betriebskosten eines Nutz/km von 30 h ist eine scheinbar ganz belanglose.

Bei dem Umstande aber, als der jährliche Durchschnitt der Nutz/km der österreichischen Lokalbahnen per km Betriebslänge rund 2000—3000 beträgt, bedeutet eine Ersparnis von 30 h per Nutz/km eine Verminderung der Betriebskosten von K 600—900 im Jahr, womit schon K 15.000 bis 22.500 Baukapital per km verzinst werden können.

Die Verzinsung des Anlagekapitals hat somit bei Schmalspurbahnen eine viel größere Aussicht, sowohl infolge der geringeren Herstellungskosten als auch der billigeren Betriebskosten.

Die französischen schmalspurigen Lokalbahnen haben durchschnittlich Einnahmen von Frs. 3708 (K 3560) und Betriebsausgaben von Frs. 3246, erzielen daher nur einen Überschuß von Frs. 462, was eine Folge des geringen Verkehrs ist, nämlich per km bloß 40.800 Pers.- und 14.000 t/km.

Viele unserer normalspurigen Lokalbahnen haben aber nicht einmal dieses Reinertragnis, sondern noch darunter oder gar ein bedeutendes Betriebsdefizit aufzuweisen.

Es sind 13 normalspurige Lokalbahnen von zusammen 266 km Länge, deren Ertragnis unter Frs. 462 (K 443) bleibt, und doch kosteten diese Bahnen im Durchschnitt K 100.600 per km.

Die allereinfachste und billigste Schmalspurbahn um höchstens K 50.000 per km hätte für diese Gegenden vollständig genügt, und dem Nationalvermögen wären 13 Millionen Kronen erspart geblieben. Wenn man weiß, wie schwierig es ist, eine Lokalbahn zu finanzieren, welche Anstrengungen seitens der Interessenten, der Gemeinden und Korporationen gemacht werden müssen, welche Mühe und Geduld es erfordert, um vom Lande oder vom Staate eine Million Kronen zu erhalten, so tut es einem Nationalökonom im Herzen weh, daß mit diesem schwer aufgebrauchten Kapital so schlecht gewirtschaftet wird, und daß bei einer so kleinen Länge von 226 km, wie oben erwähnt, schon 13 Millionen Kronen vollständig verloren sind.

Daß es möglich ist, eine Schmalspurbahn um K 50.000 per km herzustellen, könnte ich außer an dem schon angeführten Beispiele noch an einer ganzen Reihe anderer Schmalspurbahnen nachweisen, und was anderswo möglich ist, muß auch bei uns möglich sein, nur muß man sich von der Schablone, mit der wir auch hier wieder zu tun haben, lossagen und für Gegenden von geringem Verkehr eine noch billigere Bau- und Betriebsform anwenden.

Daß wir die Erbauung von Lokalbahnen noch dringend nötig haben und unser Eisenbahnnetz gegen andere Staaten zurücksteht, ist aus der Tabelle I ersichtlich. Österreich nimmt unter den europäischen Staaten in Bezug auf die relative Länge, d. h. die auf das Quadratkilometer Bodenfläche entfallende Eisenbahnlänge den 15. Rang, Ungarn den 17. Rang ein. Unser Bahnnetz hat heute einen Umfang, wie es Deutschland schon im Jahre 1882 gehabt hat (selbstverständlich per km² Bodenfläche).

Der jetzige ungarische Handelsminister, dem, wie früher auch bei uns, das Eisenbahnwesen untersteht, hat

in einer Antrittsrede betont, daß Ungarn noch 10.000 km Eisenbahnen braucht, damit aber noch nicht genug hatte.

Eine ähnliche Summe kommt bei uns heraus, wenn wir unser Netz auf die Dichte des deutschen Reichseisenbahnnetzes, nämlich auf 97 m per km² Bodenfläche bringen wollen; dazu sind netto 30 m per km² oder im ganzen 9660, also rund ebenfalls 10.000 km Eisenbahnen noch erforderlich.

Tabelle I. Eisenbahnen einiger Staaten Europas mit Benützung der Angaben des „Archiv für Eisenbahnwesen“.

| Nummer | Land | 1901 Länge der Eisenbahnen in km | Landfläche in km ² | Einwohnerzahl in Millionen | auf 1 km ² kommen Eisenb. m |
|--------|--|----------------------------------|-------------------------------|----------------------------|--|
| 1 | Belgien | 6476 | 29500 | 6.7 | 220 |
| 2 | Sachsen (Königreich) . . . | 2885 | 15000 | 4.2 | 192 |
| 3 | Großherzogtum Baden . . . | 2071 | 15100 | 1.9 | 137 |
| 4 | Elsaß-Lothringen | 1891 | 14500 | 1.7 | 130 |
| 5 | Großbritannien und Irland | 35462 | 314000 | 41.5 | 113 |
| 6 | Diverse kleine deutsche Staaten | 5531 | 52100 | 5.8 | 106 |
| 7 | Deutsches Reich*) | 52710 | 540700 | 56.4 | 97 |
| 8 | Königreich Württemberg . . . | 1890 | 19500 | 2.2 | 97 |
| 9 | Schweiz | 3910 | 41400 | 3.3 | 94 |
| 10 | Königreich Preußen | 31668 | 348600 | 34.5 | 91 |
| 11 | „ Niederlande | 3257 | 35600 | 5.3 | 91 |
| 12 | „ Bayern | 6774 | 75900 | 6.2 | 89 |
| 13 | Frankreich**) | 43657 | 536400 | 39.0 | 81 |
| 14 | Dänemark | 3067 | 38500 | 2.5 | 80 |
| 15 | Österreich (Cisleithanien)***) | 19971 | 300000 | 26.2 | 67 |
| 15a | Österreich - Ungarn samt Bosnien | 37492 | 676500 | 47.1 | 55 |
| 16 | Italien | 15810 | 286600 | 32.5 | 55 |
| 17 | Ungarn | 17271 | 322000 | 19.2 | 53.6 |
| 18 | Rumänien | 3171 | 131300 | 5.9 | 24 |
| 19 | Serbien | 578 | 48300 | 2.5 | 12 |
| 20 | Europäisches Rußland . . . | 51409 | 5390000 | 105.5 | 9 |

*) Im Jahre 1883 35.810 km (66.3 m per km²), daher Zunahme bis 1901 30.7 m per km².

**) Im Jahre 1882 28.880 km (54.6 m per km²), daher Zunahme bis 1901 26.4 m per km².

***) Zunahme seit 1882 25.4 m per km².

Tabelle II. Eisenbahnlängen in den einzelnen Kronländern Österreichs und in Bosnien-Herzegowina nach der Statistik vom Jahre 1882 und 1902.

| Kronland | Nr. d. Reihenfolge d. Bahnlg. | Eisenbahnlänge in km im Jahre | | Länge in m per km ² 1902 | Längenzunahme von 1882-1902 in km | Zunahme in m per km ² von 1882-1902 | Reihenfolge der Zunahme | Einwohnerzahl in Millionen am 31. 12. 1900 | Bodenfläche in km ² |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------|-------------------------------------|-----------------------------------|--|-------------------------|--|--------------------------------|
| | | 1882 | 1902 | | | | | | |
| Böhmen . . | 1 | 4031 | 6178 | 119 | 2147 | 41.3 | 2 | 6.3 | 51948 |
| Schlesien . . | 2 | 319 | 592 | 115 | 273 | 53.1 | 1 | 0.7 | 5146 |
| Österreich u. d. Enns | 3 | 1359 | 1996 | 101 | 637 | 32.1 | 5 | 3.1 | 19823 |
| Mähren . . | 4 | 1024 | 1878 | 85 | 854 | 38.4 | 4 | 2.4 | 22221 |
| Österreich o. d. Enns | 5 | 631 | 947 | 79 | 316 | 26.3 | 6 | 0.8 | 11985 |
| Steiermark . | 6 | 995 | 1340 | 60 | 345 | 15.4 | 11 | 1.4 | 22427 |
| Küstenland | 7 | 273 | 467 | 59 | 194 | 24.3 | 9 | 0.756 | 7966 |
| Salzburg . . | 8 | 206 | 381 | 53 | 175 | 24.4 | 8 | 0.193 | 7152 |
| Kärnten . . | 9 | 418 | 552 | 51 | 104 | 10.0 | 12 | 0.367 | 10327 |
| Bukowina . . | 10 | 117 | 528 | 51 | 411 | 39.3 | 3 | 0.730 | 10451 |
| Galizien . . | 11 | 1552 | 3584 | 46 | 2032 | 25.9 | 7 | 7.316 | 78497 |
| Krain . . . | 12 | 267 | 433 | 43 | 166 | 16.6 | 10 | 0.508 | 9956 |
| Tirol u. Vorarlberg . . | 13 | 609 | 940 | 32 | 231 | 7.9 | 13 | 0.982 | 29288 |
| Dalmatien . . | 14 | 105 | 185 | 14 | 80 | 6.2 | 14 | 0.594 | 12833 |
| Summe | — | 11906 | 19971 | 67 | 8065 | 26.9 | — | 26.151 | 300024 |
| Bosnien . . . | — | 373 | 873 | 17 | 500 | 9.0 | — | 1.6 | 55110 |

Als Freycinet, seines Zeichens Ingenieur, später Bahn-Betriebsdirektor und mehrmals Minister, anfang der achtziger Jahre sein berühmtes Lokalbahnprogramm aufstellte, wonach Frankreich noch 10.000 km Lokalbahnen erhalten sollte, hielt ich dies für eine Prahlerlei; heute

ist dieses Programm nicht nur bereits durchgeführt, sondern sogar noch überflügelt; es kommt aber der Eisenbahnbau in Frankreich deshalb nicht zum Stillstand, denn Frankreich steht gegenüber dem Deutschen Reich noch um 8600 km zurück, und das paßt den Franzosen durchaus nicht, daher sie auch alle ihre Kräfte anspannen, um wenigstens in der jährlichen Zunahme ihres Eisenbahnnetzes gleichen Schritt mit Deutschland zu halten. Sie werden sehr angestrengt arbeiten müssen, um den Vorsprung Deutschlands auch nur teilweise einzuholen, wenn es überhaupt möglich ist, da ja auch in Deutschland in den letzten 20 Jahren 17.800 km Bahnen gebaut worden sind und daher die Annahme, daß diese Zunahme des Eisenbahnnetzes auch in den nächsten Dezennien andauern wird, bei dem ungeheuren Aufschwung der deutschen Industrie und des deutschen Handels nicht ganz unbegründet erscheint. Die relative Zunahme des Eisenbahnnetzes seit 1882—1901 beträgt in Deutschland 32·9 m per km², in Frankreich 26·4, in Österreich 25·4 m.

Das Deutsche Reich hat ja ebenso wie Österreich in seinen verschiedenen Landesteilen eine sehr ungleiche Dichte des Eisenbahnnetzes. So hat beispielsweise Bayern nur 89 m, Preußen nur 91 m Bahnen per km², während Baden 137, Elsaß-Lothringen 130, Sachsen 192, die kleinen Staaten zusammen durchschnittlich 106 m Eisenbahnen haben.

Dem preußischen Abgeordnetenhaus kam erst vor wenigen Tagen eine Regierungsvorlage zu, nach welcher in den nächsten Jahren Nebenbahnen für 80 Mill. Mark gebaut werden sollen.

Welch ungeheuer wohlthätigen Einfluß eine solche systematische Eisenbahnbautätigkeit auf die gesamte Industrie hat, brauche ich hier wohl nicht näher auseinanderzusetzen. Da dieser Betrag aus dem Überschuß der preußischen Staatsbahnen fließt, braucht man sich in Bezug auf Ersparungen durch Anwendung einer kleineren Spurweite auch keinen besonderen Zwang anzutun und bleibt bei der Normalspur. Es wird aber gewiß auch in Deutschland die Zeit kommen, am ehesten vielleicht in Bayern, wo das immer geringer werdende Reinertragnis der Eisenbahnen zur häufigeren Anwendung der billigeren Schmalspur, wie in Frankreich, nötigen wird. Vorläufig fließt der Goldstrom in Deutschland zwar noch reichlich.

Von manchen Schönfärbern und Patentpatrioten, die alles bei uns in rosigstem Lichte sehen und alle geschehenen Fehler möglichst zu vertuschen und zu verheimlichen sich bemühen, ist mir schon wiederholt entgegen worden, daß unsere Bodenverhältnisse mit jenen Deutschlands nicht verglichen werden können, Deutschland habe wenig Gebirge und viele Ebenen, die den Eisenbahnbau sehr erleichtern, während bei uns hauptsächlich Gebirgsland und fast keine Ebenen vorkommen.

Ich könnte dieser Einwendung aber die Frage entgegenstellen, warum bauen wir dann, wenn wir vorwiegend Gebirgsland sind, künstliche Wasserstraßen für hunderte Millionen über hunderte Meter hohe Wasserscheiden und überlassen das nicht lieber den Deutschen in ihren nordischen Ebenen, wo auf 150—200 km Kanallänge erst eine Schleuse notwendig ist. Es sind aber auch bei den bestehenden deutschen Schifffahrtskanälen die finanziellen Erfolge nicht so günstig, wie man bei uns vielleicht glaubt. Es ist viel Defizit vorhanden, trotz des großen Verkehrs, der bei uns nicht zu erwarten ist.

Ich will aber diese Einwendung, obwohl im übrigen die durchschnittlichen Baukosten der deutschen Eisenbahnen per km nur unbedeutend geringer sind als bei uns, gelten lassen und einen Vergleich statt mit Deutschland mit einem anderen Lande anstellen, dessen gebirgiger Charakter gewiß allgemein anerkannt wird; nämlich der Schweiz. Die Schweiz hat per km² Bodenfläche 94 m Eisenbahnen, nimmt unter den europäischen Staaten mit seinem Eisenbahnnetz den

neunten Rang ein, und wenn wir auf dieselbe Dichte des Eisenbahnnetzes kommen wollen, müssen wir doch noch 8100 km bauen statt der früher erwähnten 10.000 km.

Was ist da zu tun? Stillstand ist Rückschritt, und auf dem eingeschlagenen Wege vorwärtsschreiten und teure, unrentable Normalspurbahnen bauen, dürfte uns bald zu einem Punkt führen, der vom finanziellen Ruin nicht mehr weit ist. Wenn man weiters bedenkt, daß alle jene Bahnlinien, die noch zu bauen sind, immer kostspieliger werden, da die leichter zu bauenden bereits längst gebaut sind, daß ferner in den abgelegenen Gegenden der Verkehr sehr gering sein wird, daß es aber als unbedingte Staatsnotwendigkeit gelten muß, mit dem Industrie und gewerbliche Tätigkeit belebenden Eisenbahnbau nicht inne zu halten, wenn man weiter nach den bisherigen Resultaten erwägt, daß die Normalspur mindestens K 120.000 per km, die Schmalspur aber vielleicht nur K 60—70.000 kostet, daher bei 8100 km etwa 400—500 Millionen erspart werden können, so sollte man wohl glauben, daß die Schmalspur von nun an auch bei uns, wie in dem reichen Lande Frankreich schon seit langem, zur Regel wird.

Und dies anzustreben und der Schmalspur auch hier möglichst viele Anhänger zu gewinnen, ist der Zweck meines heutigen Vortrages.

Gerade für unsere Alpenprovinzen, die in ihrer wirtschaftlichen Entwicklung im Vergleiche mit der Schweiz weit zurückstehen, und die sehr wenig Eisenbahnen haben (Salzburg 53 m, Steiermark 60 m, Kärnten 51, Tirol gar nur 32, dann folgt unmittelbar Dalmatien mit 14 m per km²), wäre die Schmalspur in Verbindung mit dem Abt'schen Zahnstangensystem von den segensreichsten Folgen.

Ich verweise, ganz abgesehen von den zahlreichen unbenützten Bodenschätzen unserer Gebirgstäler, auf den Fremdenverkehr, der für die Schweiz, wie die statistische Notiz des Personenverkehrs in Tab. III zeigt, eine reiche Einnahmsquelle bildet. Aber auch in anderen Kronländern, z. B. in Galizien mit nur 46 m Eisenbahnen per km², ist die Vergrößerung des Eisenbahnnetzes dringend notwendig. Dieses Land könnte an Feld- und Waldprodukten doppelt soviel produzieren und exportieren, wenn es mehr Eisenbahnen hätte. Wenn man Galizien mit den in manchen Beziehungen ähnlichen ostpreußischen Provinzen vergleicht, so wären in Galizien noch 20 m per km² Fläche, daher zusammen 1500 km Eisenbahnen notwendig, um auf dasselbe Eisenbahnnetz zu kommen.

Die Schweizer Bahnen gehören in Bezug auf den Personenverkehr zu den verkehrsreichsten Bahnen Europas. Ihr Personenverkehr beträgt nämlich per Betriebs/km durchschnittlich bei allen Bahnen zusammen 318.400 Personen. Manche der Schweizer Bahnen befördern bis 500.000 und 600.000 Personen!

Da absolute Zahlenangaben für sich kein Bild geben, will ich zum Vergleich einige andere, uns näher liegende Bahnen anführen.

Die Aussig-Teplitzer Bahn beförderte auf der Hauptlinie 637.000 Personen per Bahn/km. Dann folgen die Kaiser Ferdinands-Nordbahn mit 614.000, die österreichischen Linien der Südbahn mit 500.000 Personen.

Die gesamten österreichischen Bahnen haben 1902 281.500 Personen befördert, die österreichischen Staatsbahnen 278.000, trotz des billigen unglückseligen Zonentarifes, der unser gesamtes Eisenbahnwesen auf das Schwerste geschädigt hat.

Die deutschen Bahnen beförderten durchschnittlich 411.800, die französischen 337.000 Personen per Bahn/km und haben viel höhere Tarife als bei uns. Es ist hier vielleicht am Platze, bezüglich der Personentarife der allgemein verbreiteten Ansicht, daß unsere Tarife nicht erhöht werden dürfen, entgegenzutreten.

Im Jahre 1901 entfielen bei uns auf den Kopf der Bevölkerung an Personengeleinnahme der gesamten Eisenbahnen rund K 6.

An Erlös für verbrauchten Tabak und Zigarren weist die amtliche Statistik desselben Jahres aber rund K 8 per Kopf aus.

Die Leute klagen über den hohen Personentarif, verbrauchen aber um K 2 per Jahr mehr, als sie verfahren. Diese K 2 bedeuten aber fast $\frac{1}{3}$ des Fahrgeldes.

Wenn alle Reisenden um $\frac{1}{3}$ Fahrgeld mehr ausgeben würden, so würde dies das Erträgnis der österreichischen Staatsbahnen fast um 10% heben, die Steuerträger hätten um 21 Mill. Kronen weniger Steuer zu zahlen, die sie jetzt als Fehlbetrag auf die Verzinsung der Staatsbahnen zu zahlen haben.

Selbst bei einem Existenzminimum von K 1200 Jahreseinkommen spielen K 6 oder 8 für Eisenbahnfahrten keine Rolle.

In anderen Staaten ist dieser Quotient bedeutend höher, wie die nebenstehende Tabelle zeigt.

Die in dieser Tabelle auffällig große Anzahl der Personenfahrten und Einnahmen in der Schweiz per Kopf der Bevölkerung im Vergleiche mit Frankreich und Deutschland kann nur vom Fremdenverkehre herrühren, da die wirtschaftlichen Verhältnisse dieses Landes jene der beiden

anderen Staaten nicht überwiegen. Die Mehreinnahmen von rund K 8 per Kopf der Schweizer Bevölkerung gegenüber Frankreich und Deutschland bedeutet für die Schweizer Bahnen eine Einnahme von 28 Mill. Kronen.

Tabelle III.

| | Anzahl der Eisenbahnfahrten per Kopf der Bevölkerung | Personengeleinnahmen per Kopf der Bevölkerung in K |
|-----------------------|--|--|
| England | 27 | 25.60 |
| Schweiz | 21 | 19.— |
| Frankreich | 12 | 11.60 |
| Deutschland | 15 | 11.— |
| Belgien | 20 | 11.30 |
| Österreich | 6 | 5.80 |
| Ungarn | 4 | 3.50*) |
| Italien | 2 | 3.60. |

Die Schweizer Bahnen haben von allen mir bekannten Bahnen die vernünftigsten Tarife, und die sind — sehr hoch. In der Schweiz ist das Prinzip der virtuellen Länge schon seit 30 Jahren durch ein Bundesgesetz auf die Tarife der Eisenbahnen in Anwendung gebracht.

Das eisenbahnpolitische Dogma von den unfehlbar sicheren wirtschaftlichen Erfolgen allgemein billiger Tarife ist ganz falsch und höchstens auf einige Frachttarife anwendbar. (Schluß folgt.)

Die zweckmäßige Ausgestaltung elektrisch betriebener Hauptschachtfördermaschinen.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner am 14. Jänner 1904 von **Karl Ilgner**, Ober-Ingenieur.

Der elektrische Antrieb von Hauptschachtfördermaschinen erfreut sich bei unseren Gruben wachsender Beliebtheit und findet auch Aufnahme in ständig zunehmender Zahl, seitdem es gelungen ist, den elektrischen Antrieb so durchzubilden, daß er allen technischen Anforderungen entspricht und überdies einen wirtschaftlichen Fortschritt gegenüber der Dampffördermaschine bedeutet.

Freilich ist das dem elektrischen Antrieb nicht an sich zu danken, vielmehr den guten Eigenschaften der elektrischen Arbeitsübertragung; die elektrisch angetriebene Hauptschachtfördermaschine bildet gewissermaßen den Schlußstein in den Bestrebungen, die gesamte Krafterzeugung einer Grube in einer elektrischen Zentrale zu vereinigen und so den Betrieb übersichtlich und billig zu gestalten.

Die Zeit, in welcher die elektrische Fördermaschine zur Reife gelangt ist, fällt mit jener zusammen, in welcher zwei neue Erscheinungen ihre Brauchbarkeit für den zentralisierten Betrieb erwiesen haben, ohne für den Antrieb einer Fördermaschine geeignet zu sein, die Dampfturbine und die Gasmaschine, betrieben durch Hochofen- oder Koksofengas.

Dieses Zusammentreffen hat den Ausbau der Gruben in der angedeuteten Richtung stark beschleunigt, und wir sehen heute Zeichen im Bau begriffen für ungewöhnlich große Leistungen, welche durch das Fehlen des Dampfschornsteins und der Kesselanlage ein gänzlich verändertes Bild zeigen.

Ich möchte hier aber noch einer zweiten wertvollen Eigenschaft der elektrisch betriebenen Fördermaschine gedenken, welche in der Eigenheit des elektrischen Antriebes selbst beruht, und die geeignet erscheint, auch den schroffsten Gegner elektrischen Antriebes mit ihm auszusöhnen, das ist die Möglichkeit der Erreichung einer sicheren und einfachen Manövrierung der Fördermaschine, welche weit hinaus geht über das Maß derjenigen, welche mit Dampffördermaschinen bisher erreicht werden konnte.

Gar mancher von Ihnen wird meine Ausführungen für übertrieben halten, stellen sich doch einschneidende Änderungen im Grubenbetriebe in Aussicht. Wenn wir

auch bei unseren elektrischen Fördermaschinen noch nicht über vieljährige Erfahrungen verfügen können, so sind doch unsere Erfahrungen mit einer Zahl im vollen Betriebe befindlicher Maschinen von genügend langer Dauer, um einen sicheren Blick zu ermöglichen, und die vielfach erteilte Erlaubnis zur Seilfahrt beweist, daß auch die Behörde dem neuen Antriebe eine völlige Betriebssicherheit beimißt.

In gleicher Weise wie bei vielen anderen elektrischen Antrieben, z. B. den Wasserhaltungen, ergibt sich aber auch für die elektrische Fördermaschine die Notwendigkeit, ihre Eigenheiten mit denen des Grubenbetriebes zusammenzustimmen, u. zw. in einer wesentlich schärferen und genaueren Form, als das bisher beim Dampfmaschinenbetrieb der Fall war.

Heute will ich Ihnen hiezu einen Beitrag liefern, und ich wende mich hauptsächlich an die Bergleute, um Ihnen darzutun, was mit einer elektrisch betriebenen Fördermaschine geleistet werden kann.

Wenn man sich über die Berechnung einer Dampffördermaschine informieren will, findet man nur ein sehr dürftiges Material; meist lautet die Regel, dem Dampfzylinder einen solchen Durchmesser zu geben, daß ein Zylinder imstande war, das größte verlangte Drehmoment beim Anzug zu leisten, während sich aus einer maximalen, zunächst idealen Geschwindigkeit der Hub der Maschine ergab.

Mit einer solchen Maschine fuhr man los und freute sich, wenn man eine große maximale Geschwindigkeit damit erreichen konnte, ohne sich im geringsten Rechenschaft darüber zu geben, ob man auch für den gegebenen Fall eine Maschine aufgestellt hatte, die die größte Leistung mit dem geringsten Dampfverbrauch ergab.

Der Wettbewerb der elektrischen Fördermaschine hat hierin gebessert, aber die jetzt vielfach vorgenommenen Messungen haben in erschreckender Weise bestätigt, wie

*) Trotz des so billigen Zonentarifes, weil das Reisebedürfnis infolge der geringen industriellen und gewerblichen Tätigkeit fehlt.

wenig bisher die wirtschaftliche Seite des Förderbetriebes in Rücksicht gezogen war.

Ich möchte Ihnen hier keine der mir bekannt gewordenen Zahlen nennen, viele unter Ihnen werden solche Zahlen aus der Praxis kennen.

Der elektrische Betrieb bietet dagegen Gelegenheit, an Hand der üblichen Meßinstrumente jederzeit den Betriebszustand und den Kraftverbrauch zu erkennen, so daß irgend welche unliebsame Überraschungen ausgeschlossen sind, erfordert aber gleichzeitig eine vorherige rechnerische Feststellung aller einschlägigen Verhältnisse, so daß gleichsam von vornherein nach einem festen Programm gefahren werden muß.

Die Fördermaschine hat den Zweck, in einer bestimmten Zeit aus einer gegebenen Teufe ein bestimmtes Quantum Material zu fördern.

Es ist allgemein üblich geworden, Hauptfördermaschinen zweitürmig anzuordnen, so daß, während das volle Fördergefäß nach oben geht, gleichzeitig das leere abwärts geht; man erreicht dadurch, daß, abgesehen von der Frage des Seilausgleichs, die Gewichte der Fördergefäße sich ausgleichen und nur die eigentliche Nutzlast zu heben bleibt.

Jedes Spiel der Fördermaschine schafft also Material zutage, und jedem Zuge, jeder Tätigkeit der Maschine folgt eine Ruhepause, welche natürlich die Leistungsfähigkeit der Maschine beeinträchtigt, für die aber ein geringstes Maß gegeben ist, mit Rücksicht auf die Ent- und Beladung der Förderschalen.

Dieses Maß nimmt man beispielsweise in einzelnen Revieren an bei Maschinen für:

- 2 Kasten mit 15",
- 4 " ohne Umsetzen mit 20",
- 4 " beim Abziehen nach derselben Seite 30" und
- 4 " mit Umsetzen 45".

Unter Berücksichtigung dieser Pause ergibt sich dann eine mittlere Geschwindigkeit, mit welcher gefahren werden muß, um ein bestimmtes Quantum Material aus der gegebenen Teufe zu ziehen.

Unter der Voraussetzung einer Nutzlast von 2500 kg habe ich die Werte der sich für die verschiedensten stündlichen Fördermengen und Teufen ergebenden mittleren Geschwindigkeit in Kurvenform in Abb. 1 dargestellt.

Man sieht, daß durch den Einfluß der Pause die Leistungsfähigkeit der Maschine keineswegs mit der Erhöhung der mittleren Geschwindigkeit steigt; beispielsweise fördert man aus 500 m Teufe mit 6 m/Sek. mittlerer Geschwindigkeit 70 t, mit 12 m/Sek. mittlerer Geschwindigkeit dagegen nur 120 t und erst mit 14 m/Sek. 140 t pro Stunde.

Man erkennt auch hier aus dem Verlauf der Kurven die unbedingte Notwendigkeit, für die jetzt meist in Frage kommenden größeren Teufen mit jedem Zuge eine größere Nutzlast zu fördern, um eine entsprechende Leistungsfähigkeit des Schachtes zu erzielen, weil eben die Erhöhung der mittleren Geschwindigkeit nicht zum Ziele führt; wir werden hernach in einer weiteren Kurvenabbildung sehen, daß das Verhältnis zwischen mittlerer und maximaler Geschwindigkeit, welches ja die Größe der Maschine bedingt, uns bei Feststellung der Förderungsverhältnisse noch weitere Schranken auferlegt.

Fast alle neueren Maschinen in den Revieren Westfalens und Oberschlesiens werden deshalb für 8 Kasten = 4800—5000 kg Nutzlast berechnet, wobei die Leistung, wie leicht erklärlich, auf mehr als das Doppelte der in dem Diagramm angegebenen steigt.

Wenn wir uns mit dem eigentlichen Zuge der Fördermaschine beschäftigen, so finden wir, daß wir selbst unter der Voraussetzung des doppeltrümigen Betriebes, bei welchem alle toten Lasten gegeneinander abgeglichen sind, bei gleichförmiger Geschwindigkeit mehr als die Nutzlast

zu heben haben. Dieses Mehr wird verursacht durch die Reibung der Förderschale an den Latten oder Führungsseilen, durch die Biegung und Auf- und Abwicklung des Förderseiles und endlich durch den Luftwiderstand.

Über die Größe dieser Verluste Versuche anzustellen, war bisher bei Dampffördermaschinen schwierig, weil man bei diesen außer dem Indikator kein Mittel besaß, die Kraftleistung zu bestimmen.

Die Reibungsverluste in den Führungsplatten oder Leitseilen können augenscheinlich nur ganz unerheblich sein, da ja ein Druck auf diese Flächen nicht stattfindet; sie nehmen erst dann zu, wenn Versetzungen stattgefunden haben; aber bei einer modernen Fördermaschine für größere Geschwindigkeit machen sich die Stöße aus solchen Versetzungen so außerordentlich stark bemerkbar, daß sehr schnell Abhilfe geschaffen werden muß.

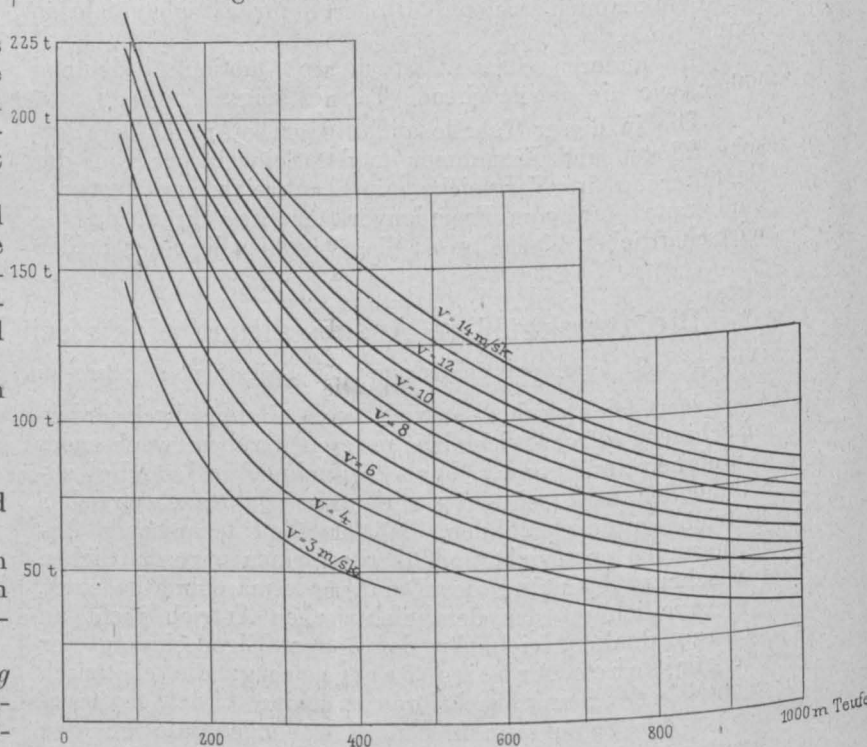


Abb. 1.

Was die durch Seilbiegung entstehenden Arbeitsverluste anlangt, so sind bisher leider auch hierüber noch keine umfassenden Versuche gemacht, wenigstens habe ich in der Literatur nichts darüber finden können; ich meine, daß eine Versuchsanordnung wie die bekannte von Siemens & Halske, um die Haltbarkeit der Flachseile zu erproben, auch für den vorgedachten Zweck genügen müßte. Der Luftwiderstand ist bisher nach den Formeln für Winddruck berechnet worden, und es ergeben sich daraus für die jetzt in Frage kommenden hohen Geschwindigkeiten außerordentlich große Verluste, so z. B. bei 18 m Maximalgeschwindigkeit und einer Schalenfläche von 4 m² ein Verlust von 75 PS, entsprechend ca. 12% der Maschinenleistung bei 2500 kg Nutzlast.

Ich halte aber die Anwendung dieser Formeln für unzulässig, weil es sich hier um die Bewegung einer eingeschlossenen Luftschiechte handelt. Haben doch Versuche ergeben, daß ein eingekapseltes Schwungrad eine wesentlich geringere Luftreibung hat als ein freilaufendes.

Die bisher an elektrischen Fördermaschinen beobachteten Verluste, die sich allerdings nur auf Maschinen bis 10 m Maximalgeschwindigkeit beziehen, haben ergeben, daß diese und dazu die Reibung in den Hauptlagern der Fördermaschine nicht mehr wie 10—15% der Nutzarbeit bei voller Geschwindigkeit ausmachen. Für Zahnradantrieb

würde man noch die entsprechenden Zuschläge zu machen haben.

Bei der Fahrt der Fördermaschine können wir drei verschiedene erkennbare Perioden unterscheiden, nämlich 1. die Periode der Beschleunigung auf die Fördergeschwindigkeit; 2. die Periode der Fahrt mit voller Fördergeschwindigkeit und 3. die Periode der Verzögerung oder des Auslaufens der Fördermaschine bis zum Stillstand.

In der ersten Periode haben wir also die Nutzlast samt Verlusten zu bewegen und die Massen zu beschleunigen; in der zweiten kommt die Beschleunigung in Fortfall, und in der dritten wirkt die Nutzlast den zu verzögernden Massen entgegengesetzt, so daß beim rechtzeitigen Absperren des treibenden Mittels, also hier des Stromes, die Fördermaschine eigentlich von selbst zum Stillstand kommen müßte, wenn Zeit und Weg noch dafür ausreichen. Allein wir müssen uns dabei vergegenwärtigen, daß, wie im Eingang erwähnt, uns nur eine ganz bestimmte Zeit zur Verfügung steht, in der der Zug vollendet sein muß.

Wenn man eine Maschine von Null bis zu einer bestimmten Geschwindigkeit gleichmäßig beschleunigt und dann sogleich wieder stillsetzt, so ist offenbar die mittlere erreichte Fördergeschwindigkeit die Hälfte der maximalen; die mittlere Fördergeschwindigkeit wird im Verhältnis der maximalen umso größer, je länger die mittlere Periode der Fahrt mit der vollen Fördergeschwindigkeit dauert.

Im allgemeinen* wird man die Beschleunigung und Verzögerung gleichmäßig zu- und abnehmend machen, schon aus praktischen Gründen. Die gleichmäßige Zu- und Abnahme der Geschwindigkeit kann beim elektrischen Antrieb leicht an einem Ampèremeter, welches, ins Mechanische übertragen, das Drehmoment darstellt, überwachen.

Eine Ausnahme bilden die Maschinen ohne Unterseil, bei welchen man wieder, entsprechend dem abnehmenden Seilgewichte, mit zunehmender Beschleunigung anfährt, um ein konstantes maximales Drehmoment anwenden zu können.

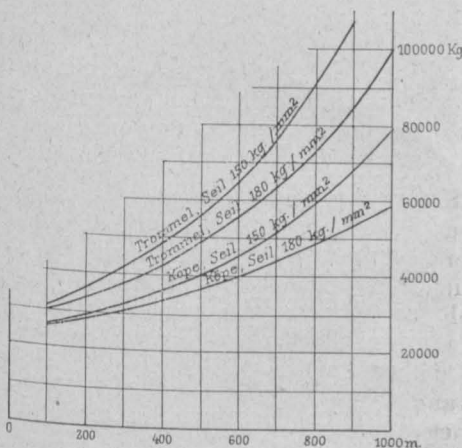


Abb. 2.

sind vier Kurven dargestellt, u. zw. sind für jede der Antriebsarten Seile verschiedener Bruchfestigkeit, 150 und 180 kg auf das mm^2 , angenommen.

Es ist lediglich das Seil, welches ein so überaus schnelles Ansteigen der zu beschleunigenden Massen veranlaßt. Die schwächste Stelle desselben liegt unmittelbar an der Fördermaschine, bezw. Seilscheibe selbst; hier hat das Seil sich selbst und die vollbeladene Schale zu tragen; mit zunehmender Teufe vergrößert sich das Gewicht, wie leicht ersichtlich, in mehr als einfachem Verhältnisse.

Aus der immer größer werdenden Divergenz der Kurven für Seile von 150 und 180 kg Festigkeit ersieht man auch, welches Interesse der Bergbau daran hat, Stahl von großer Festigkeit und dabei Elastizität zu haben, da die

Um Ihnen einen Einblick in die zu beschleunigenden Massen zu geben, habe ich in Abb. 2 diese für Köpe und zylindrische Trommelförderung dargestellt, für alle Teufen bis 1000 m, bei Maschinen für 2500 kg Nutzlast. Es ist dabei angenommen, daß Rundseil zur Verwendung gelangt, u. zw. für zehnfache Festigkeit, wie sie neuerdings von den Bergbehörden Deutschlands vorgeschrieben ist. Es

Zukunft des Bergbaues in den großen Teufen liegt. 1000 bis 1200 m sind oder werden in den nächsten Jahren erreicht. Příbram ist schon auf 1400 m Teufe, und in Südafrika werden binnen kurzem die Erze aus 2000 m Teufe geholt. Das länger und dicker werdende Seil hat aber auch noch weiterhin eine Vermehrung der Massen der Fördermaschine zur Folge. Bei Köpescheibe müssen die Durchmesser mit Rücksicht sowohl auf die geringere Biegsamkeit des dickeren Seiles wie auch den größer werdenden Flächen-druck vergrößert werden.

Es ist bekannt, daß man bei hölzerner Ausfütterung nicht gern über einen Auflagedruck von 12 kg/cm^2 geht.

Bei Trommelmaschinen, bei denen wir ein besonders schnelles Ansteigen der Massen mit zunehmender Teufe bemerken, muß eben Platz für die Aufwicklung geschaffen werden, und man kommt auf große Trommeldurchmesser ohne daß der Durchmesser des Seiles dieselben eigentlich bedingte.

Sie entsinnen sich wohl noch der großen Trommel der Thomson-Maschine auf der Düsseldorfer Ausstellung, welche imstande war, 2500 kg Nutzlast aus 1200 m Teufe ohne Unterseil zu heben.

Es erklärt sich aus dem Verlauf der Kurven nun auch ohneweiters das Bestreben, die Köpescheibe in vermehrter Zahl zur Anwendung zu bringen.

Bei Dampfbetrieb wagte man es nicht, wegen des Schlagens des Unterseiles über mehr als 6—700 m mit Köpescheibe zu gehen. Bei elektrischem Betriebe hat man kaum ein Schlagen zu fürchten, und man ist daher bei diesem in der Anwendung der Köpescheibe heute schon bis 900 m Teufe gegangen; die betreffende Anlage ist indessen noch nicht im Betrieb, so daß ein abschließendes Urteil nicht möglich ist.

Welche Bedeutung die Beschleunigung der Massen beim Anlauf der Fördermaschine hat, kann man leicht nach dem bekannten mechanischen Grundgesetz feststellen. Bei 2500 kg zu hebender Nutzlast und 100.000 kg zu beschleunigenden Massen ist bei einer Beschleunigung von $0.5 = 1 \text{ m/Sek.}$ das gesamte Drehmoment in der Beschleunigungsperiode fünf-, bezw. neunmal so groß als dasjenige der Hebung der Nutzlast allein.

Danach hätten wir also ein Interesse daran, die Beschleunigung pro Zeiteinheit möglichst klein zu nehmen, um die Maximalbeanspruchung der Stromerzeugerstelle möglichst herunterzudrücken.

Unter Annahme eines ganz bestimmten Falles, daß nämlich 2500 kg Nutzlast aus 500 m Teufe mit einer mittleren Geschwindigkeit von 9 m/Sek. zu fördern sind, habe ich unter Zugrundelegung einer Trommelfördermaschine nun untersucht, wie die gesamten Verhältnisse sich gestalten, wenn man für die Beschleunigung, resp. Verzögerung größere und kleinere Werte, bei der Beschleunigung Grenzwerte von 0.5 bis 1.1 m/Sek. , bei der Verzögerung 1.0 bis 1.4 m/Sek. zugrunde legt.

Die Resultate sind in Abb. 3 zusammengestellt. Die Diagramme sind sämtlich auf der gleichen Grundlinie errichtet, weil natürlich die Förderzeit aus der mittleren Geschwindigkeit gegeben ist.

Wie ersichtlich, stellt die Horizontale die Zeit, die Vertikale die Kraft in Pferdestärken an der Fördermaschinenwelle dar, und die Flächen der Diagramme sind ein Maßstab für den Arbeitsverbrauch zur Hebung der Nutzlast. Die unter der Horizontalen liegenden Diagrammenteile stellen die beim Stillsetzen der Fördermaschine frei werdende Arbeit dar, welche entweder abgebremst oder elektrisch zurückgewonnen wird.

Wir müssen uns nun vergegenwärtigen, daß bei einer bestimmten maximalen Geschwindigkeit die mittlere Geschwindigkeit umso größer wird, je länger die Periode der Fahrt mit der größten Geschwindigkeit dauert, und

umgekehrt ist natürlich eine umso größere maximale Geschwindigkeit zur Erzielung einer bestimmten mittleren aufzuwenden, je kürzer die Zeit der Fahrt mit voller Geschwindigkeit ist.

Der Grenzfall ist, wie schon erwähnt, dann gegeben, wenn nach Erreichung der höchsten Geschwindigkeit diese sich sofort wieder vermindert. Dann ist eben die Maximalgeschwindigkeit die doppelte der mittleren.

Wir sehen aus dem Diagramm, daß in dem letztgenannten Fall, bei dem also kleine Beschleunigungs- und Verzögerungswerte gewählt sind, die maximale Energie-Entnahme fast so hoch ist wie in dem Falle sehr schneller Beschleunigung und Verzögerung. Die Flächen lehren, daß eine langsame Beschleunigung höchst unrationell ist. Wenn wir auch Verzögerungsarbeit wiedergewinnen, so zeigt eine einfache Überlegung, daß bei einem Güteverhältnis von 90% der elektrischen Maschinen überhaupt nur 65% der Arbeit zurückgewonnen werden können, welche die Primärmaschine erhielt.

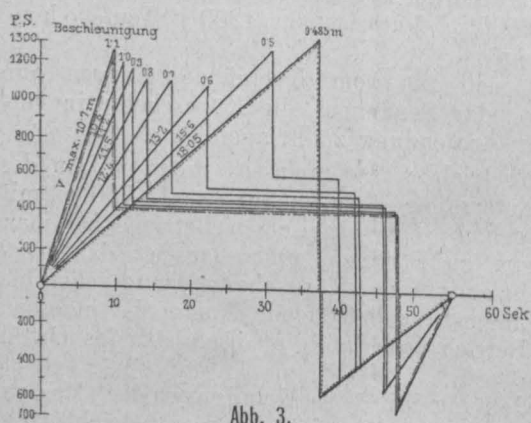


Abb. 3.

Wir haben also ein großes Interesse daran, schnell anzufahren und schnell abzustellen, also unsere Motoren und Dynamo für den Förderzweck für große Überlastung zu bauen. Wir können uns hier also die Überlegenheit des Elektromotors vor der Dampfmaschine zunutze machen, vorausgesetzt, daß wir einen Ausgleich der Belastungsschwankungen an der Stromerzeugerstelle herbeiführen, da der Wirkungsgrad der Dampfmaschine sich mit abnehmender Belastung wesentlich schneller ändert als derjenige des Elektromotors. Bei Dampftrieb würde dieselbe Fördermethode schwieriger durchführbar sein.

Den großen Werten für Beschleunigung und Verzögerung sind aber doch Schranken gesetzt, einmal, wie wir schon gesehen haben, durch eventuell zu große Belastung des Motors beim Anfahren — 22.500 kg Drehmoment am Seil gaben in oben erörtertem Falle bei 16 m pro Sekunde max. Geschwindigkeit am Ende der Beschleunigungsperiode eine Motorleistung von 4800 PS — zum anderen durch die dann in Frage gestellte Sicherheit der Arbeit der Fördermaschine. Das trifft weniger die Beschleunigung als die Verzögerung.

Wenn wir auch beim elektrischen Antriebe Mittel und Wege haben, in den sogenannten Retardiervorrichtungen, die Maschinen rechtzeitig, ohne Dazutun des Maschinisten, zum Stillstande zu bringen, so gilt das doch nicht von allen Systemen des elektrischen Antriebes, und mit der Verkleinerung des Stillsetzweges wächst doch die Gefahr, wenn die Retardiervorrichtung einmal nicht gewirkt haben sollte, so daß eine mechanische Notbremse zum Einfallen kommen muß. Es haben sich daher Mittelwerte als zweckmäßig herausgestellt, welche 0.7 m pro Sekunde für die Beschleunigung und 1 m pro Sekunde für die Verzögerung sind; natürlich können diese Werte nicht immer maßgebend sein, und man

würde beispielsweise bei den Maßen einer Maschine von 2500 kg Nutzlast mit 100.000 kg unter den ersteren Wert gehen müssen.

Unter Zugrundelegung dieser beiden mittleren Werte habe ich nun in Abb. 4 dargestellt, wie sich bei den verschiedenen Teufen die mittleren Geschwindigkeiten zu den maximalen verhalten, d. h. aus diesen Kurven in Verbindung mit Abb. 1 ist ohneweiteres zu entnehmen, welche maximale Geschwindigkeit man annehmen muß, um eine gewisse Leistung des Schachtes zu erzielen. Die Kurven zeigen ein auffallendes Zusammenlaufen nach dem Koordinatenanfang hin.

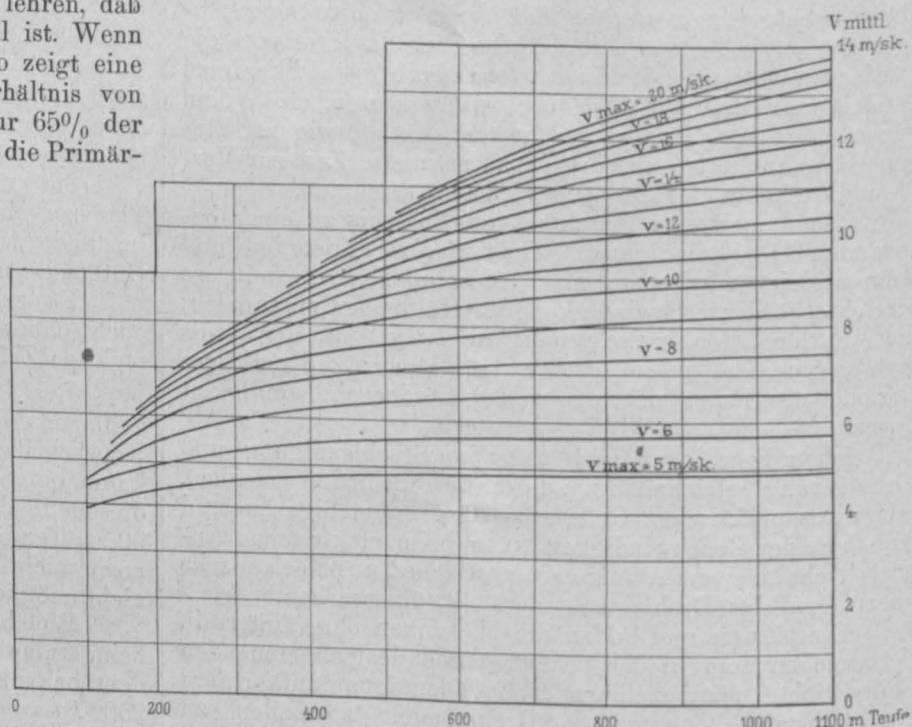


Abb. 4.

Es ist ohneweiteres klar, daß eine gewisse maximale Geschwindigkeit nicht zustande kommen kann, wenn der zur Beschleunigung auf diese und Verzögerung von dieser erforderliche Weg größer ist als die Teufe. Das Verhältnis maximaler zu mittlerer Geschwindigkeit kann also nicht kleiner als $\frac{1}{2}$ sein.

Es gibt danach für jede mittlere Geschwindigkeit eine untere Grenze der Teufe, oder mit anderen Worten, bei gegebener Teufe ist die höchste zu erzielende Mittelgeschwindigkeit oder auch Maximalgeschwindigkeit begrenzt. Aber nicht das allein, in der Nähe der Grenze bringt eine Erhöhung der maximalen Geschwindigkeit keine entsprechende Vermehrung der mittleren Geschwindigkeit und damit der Schachtleistung mehr hervor.

Alles dies, selbstverständlich, wie ich nochmals wiederhole, unter Zugrundelegung der Beschleunigung 0.7 m pro Sekunde und der Verzögerung 1.0 m pro Sekunde. Demnach würden als Grenzen der maximalen Geschwindigkeit zu bezeichnen sein

| | | | | |
|---------|-----|-----|-----|----------------------------|
| bei 100 | 200 | 300 | 400 | 500 m Teufe |
| 7 | 12 | 14 | 15 | 16 m max. Geschwindigkeit, |
| " 600 | 700 | 800 | 900 | u. 1000 m Teufe |
| 17 | 18 | 18 | 19 | 20 m max. Geschwindigkeit. |

Wir haben gesehen, daß es einfache mechanische Beziehungen sind, welche es uns erlauben, Beanspruchung und Leistung der Fördermaschine mit einer verhältnismäßig großen Genauigkeit im voraus zu ermitteln, aber es fragt sich, ob wir den Fördermaschinisten auch instand setzen können, so genau zu arbeiten, wie wir es ihm vorzeichnen. Das ist unbedingt zu bejahen. Bei einem Elektromotor mit

konstantem Felde, und solche Motoren kommen für den Förderbetrieb nur noch ausschließlich in Frage, ist die angenommene Stromstärke proportional dem abgegebenen Drehmoment, unabhängig von der Geschwindigkeit des

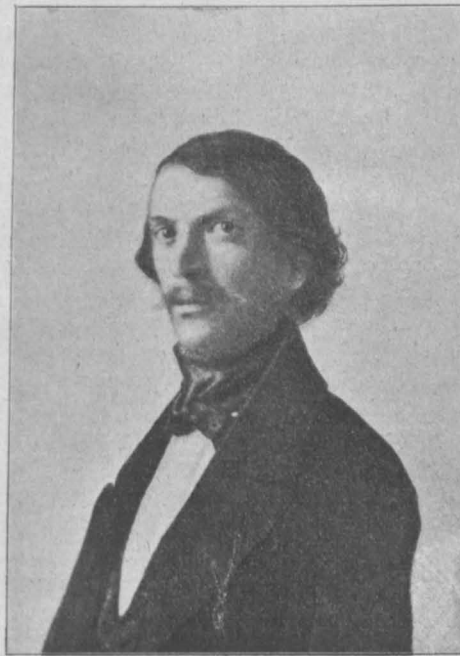
Motors. Der dem Maschinisten zur Hand angebrachte Strommesser setzt ihn also tatsächlich instand, beim Anfahren das Drehmoment richtig einzustellen und zu kontrollieren. (Schluß folgt.)

Die Semmering-Ausstellung

anlässlich der Ghëga-Feier des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines.

Mehr als ein halbes Jahrhundert ist verflossen seit eine Reihe von Männern in schwerer Arbeit ein Werk geschaffen, dessen Größe und Schönheit unvergänglich bleibt, sollte auch vielleicht einmal ein Zeitpunkt eintreten, wo eine andere ergänzende Trasse den Semmering mit Schienensträngen oder mit „rauschendem Kiel“ neuerlich bezwingen wird. Führt man über den Semmering oder noch besser, scheut man nicht eine Fußwanderung, so erzählt jeder Schritt, jeder Ausblick, jeder Stein und jedes Bauwerk von den Freuden und Leiden der „Bauleute“. Manche wurden genannt, haben sich im Leben durchgerungen, Glücksgüter genossen und hohe Stellungen erreicht, viele sind am Wege den Kämpfen erlegen. Solche und ähnliche Gedanken müssen jenen beschleichen, der die alten vergilbten, durch Gebrauch abgenützten Baupläne aus jener Geburtszeit des österreichischen Eisenbahnwesens mit einer gewissen wehmütigen Ehrfurcht und Zärtlichkeit in die Hand nimmt, um sie für Zwecke einer „retrospektiven“ Ausstellung aufzulegen. Es weht aus diesen alten Blättern ein wahrhaft warm kollegialer Geist und es mutet wie Frühlingshauch an, wenn man sieht, daß auf den Plänen alle Mitarbeiter vom obersten Chef bis zum letzten Schreiber herab unter Beifügung ihrer Leistung genannt sind, eine Gepflogenheit, die jetzt ganz in Vergessenheit geraten erscheint.

Durch Entgegenkommen des k. k. historischen Museums der österr. Eisenbahnen, der k. k. priv. Südbahngesellschaft, der k. k. priv. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft, der bei der seinerzeitigen Konkurrenz beteiligten Maschinenfabriken, mehrerer Vereinsmitglieder und sonstiger Mitwirkender gelang es in den drei allerdings für die Fülle des Materiales nicht hinreichenden Nebensälen des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines eine ziemlich abgerundete Aufstellung der auf den Bau und die Maschinenkonkurrenz Bezug habenden Bilder, Pläne und Druckwerke*) zu ermöglichen.



Karl Ritter v. Ghëga.

In der Mitte der Hauptwand im ersten Saale befindet sich die hier wiedergegebene, erste Photographie von Ghëga, links davon die von Kriehuber 1851 angefertigte Originalbleistiftzeichnung Ghëgas, rechts davon ein lithographisches Bild Ghëgas aus dem Jahre 1840, über dem mit einem Lorbeerkranz umrahmten Mittelbilde das Familienwappen Ghëgas. Den übrigen Teil dieser Wand bedecken eingerahmte Abbildungen der beiden Grabdenkmale (Währing, Zentralfriedhof), des Semmeringdenkmals und der Bauten am Semmering. Unter dem Mittelbilde ist die Skizze eines vom Personale Ghëgas gewidmeten Gedenkblattes angebracht, und beiderseits daran anschließend erfreut eine Reihe schöner Aquarelle des Baues, vom bei letzterem beschäftigt gewesenem Ingenieur A. Lahoda angefertigt, das Auge.

Alle übrigen Haupt- und provisorisch aufgestellten Zwischenwände nebst den Tischauf-lageflächen zeigen einen Teil des wichtigeren Materiales nach Vorarbeiten, Trassierung, Projektierung und Bauausführung (Unterbau, Tunnelbau, Hochbau inklusive mechanischer Einrichtung) und Maschinenkonkurrenz gesichtet.

Eine in Schraffenmanier ausgeführte Situation (Karte) im Maßstabe 1 Zoll = 200 Klafter enthält die ausgeführte Trasse von Gloggnitz bis Müzzzuschlag (unter häufiger Anwendung der Maximalneigung von 1:40) mit voll ausgezogener roter Linie und die nächst gelegene (in der Anmerkung mit Nr. 6 bezeichnete) Variante mit dem Neigungsverhältnisse 1:50 in strichlierter Linie; letztere sollte von Payerbach noch weiter schwarzauwärts nach Reichenau gehen, dann, die dortige Talweitung geschickt ausnützend, etwa 1·3 km oberhalb der heute bestehenden Schwarzaübersetzung kehren und sodann über der nachher ausgeführten Trasse sich am Gehänge entwickeln. Ghëga ließ aber aus Ersparungsriksichten diese Linie fallen.

Die projektierte (1:40) Linie ist durch ein vor dem Baue entworfenenes Original-General-Längenprofil $\frac{1 \text{ Zoll} = 200 \text{ Klafter f. d. Längen}}{1 \text{ Zoll} = 10 \text{ Klafter f. d. Höhen}}$ und ein Detaillängenprofil $\frac{1 \text{ Zoll} = 100 \text{ Klafter f. d. Längen}}{1 \text{ Zoll} = 10 \text{ Klafter f. d. Höhen}}$ dargestellt.

Infolge der definitiven Absteckung, Nivellierung und Neulegung der mehrfach in den verschiedensten Gefällen gebrochenen Nivellette wurden die Bau-Vergebungslängenprofile $\frac{1'' = 40'' \text{ für die Längen}}{1'' = 40'' \text{ für die Höhen}}$ auf Stempelpapier (pro Bogen 30 Kreuzer) gezeichnet und von den Staatsorganen und Unternehmern unterfertigt.

Von den vielen Varianten ist jene mit pneumatischer Kraft gedacht gewesene am interessantesten. Die direkt vom Gloggnitzer Bahnhofs die Schwarza übersetzende Linie war über Schottwien, den Göstritzgraben, Myrthengraben, Semmeringhaupttunnel, Spital, Müzzzuschlag mit einer Maximalsteigung von 1:26·6 gedacht; auf der zweigeleisigen Bahn sollten für die Fahrt aufwärts Röhren zwischen die Schienen gelegt und auf jeder Station eine Dampfmaschine mit Luftpumpe zur Aufwärtsbewegung der Wagen angelegt werden. Abwärts sollten die aus mehreren Wagen gedachten Züge durch die eigene Schwere laufen.

Nicht uninteressant ist auch: „Vorläufiges Projekt zur Anlegung einer provisorisch einspurigen Pferde-Eisenbahn auf der Semmering-Chaussee.“ Mit Situation, Längenprofil der Straße, Querschnitten, Oberbau, Wendeplätzen, Kostenanschlag u. s. w.

*) Soweit letztere bei diesem Berichte verwertet wurden sei hingewiesen auf: Birk und Aichinger. Beschreibung der Anlage und des Betriebes der Semmeringbahn. Wien 1861.

Das fünfundzwanzigjährige Jubiläum der Semmeringbahn 17. Mai 1879. Von Rziha, Lihotzky und Lahoda.

Letztere Schrift enthält außer Verzeichnissen über Personal und Literatur auch die Situation einiger Varianten und zwar:

1. Trasse: Gloggnitz, Schottwien, Mariaschutz, Semmering mit 1:30, später auf 1:27 richtiggestellter Neigung.
2. Trasse: Neunkirchen, rechtes Schwarzauf, Kranichberg, Schottwien, Mariaschutz, Semmering mit 1:50 max. Neigung.
3. Trasse: Ober Gloggnitz auf das rechte Schwarzauf übersetzend über Reichenau nach Prein, sodann mittels eines zirka 5000 m langen Tunnels durchs Geiseld nach Kapellen und Müzzzuschlag.
4. Vorstehende Trasse bis Prein, sodann den Orthof unterfahrend über den Adlitzgraben, die Kalte Rinne durch die Kampalpe nach Spital.
5. Trasse: Von Gloggnitz aufs rechte Schwarzauf übersetzend bis hinter Reichenau, dort mittels einer Kopfstation kehrend über Abfaltensbach (später Eichberg benannt) und Klamm nach dem Semmering.
6. Die durch die ausgestellten Längenprofile detaillierte Trasse 1:50 mit Kreiskehre in Reichenau.

Eine eingehende Beschreibung und Begründung nebst Plänen findet sich in: Die Semmeringbahn. Denkschrift zum 25jährigen Jubiläum ihrer Betriebseröffnung. Von Fr. Aug. Birk. 1879.

Von weiteren Varianten sind in einem General-Längenprofil $\frac{1'' = 4000''}{1'' = 30''}$ von Keißler, Streffleur und Schrödl unterschrieben, ausgestellt: Trasse von Wiener-Neustadt nach Edlitz, ferner einer entwickelten Trasse über Aspang, Edlitz nach Friedberg, ferner direkt über Aspang.

Besonders instruktiv sind zwei zirka 3-5 m lange und 0-6 m bis 0-7 m hohe Pläne der Weinzettelwand, Stationsnummern ²¹⁷/₂₂₅, Maßstab 1 Zoll = 4 Klafter, datiert vom Vergebungstermine 15. Jänner 1850 und von der gesamten Bauleitung unterfertigt, welche die daselbst ursprünglich bis zur Verlegung der Linie zufolge eines kleinen Böschungsturzes projektiert gewesen Bauten in farbiger Darstellung (Ansicht, Draufsicht, Längenprofil, Querprofile) umfaßt. Einer dieser Pläne enthält die in der Situation rot dargestellte abgesteckte mit den Stationsnummern und den damals üblichen Querprofilbuchstaben versehene Trasse mit horizontalen Schichtenlinien von je ein Klafter Höhe (Einsgrau, Fünfer blau, Zehner rot), welche aus den bis zur steilen Felswand aufgenommenen Querprofilen konstruiert wurden, nebst der „auf dem Terrain sich darstellenden Bahnhöhe“ (also der sogenannten Anschnittlinie).

Die durch die Hineintrückung der Linie in die Felswand nötige etwas umständliche Absteckung der verlegten Linie, wodurch sich an der Weinzettelwand eigentlich drei Tunnels, eine kleine Galerie (enge Klausse) und eine große Galerie (Gaiskirche) ergaben, ist durch die Originalskizzen nebst allen erforderlichen Basis- und Winkelmessungen, Dreiecksberechnungen u. s. w., sowie durch eine von der Grazer technischen Hochschule 1871 erfolgte übersichtliche Zusammenstellung der Daten veranschaulicht.

Die Durchsicht der Preisanalysen und der Baubeschreibung gibt viel Interessantes, doch kann nur wenig hervorgehoben werden. Für einen Steinmetz erscheinen fl. 1-06 Konventionsmünze, für einen Bergknappen I. Klasse fl. 1, II. Klasse 48 kr., für einen Maurer, Zimmermann oder Pflasterer 50 kr., für einen Tagelöhner 36 kr. und für einen zweispännigen Wagen fl. 3-20 pro Tag in die Analysen eingestellt. Das Tausend Ziegel loko Ziegelöfen in Gloggnitz, Reichenau, Schottwien, Spital ohne Verführung ist mit fl. 15, Wienerberger Ziegel samt Zufuhr bis zum Haupttunnel mit fl. 36 entwickelt.

Von dem später zu allen Mauerungen verwendeten Kalk findet sich die Bemerkung: „Der beste Kalk wird in den Adlitzgräben erzeugt. Es findet sich jedoch an verschiedenen Stellen der Bahntrasse zum Brennen geeigneter Kalkstein, und kann derselbe mit 15 Kreuzer per Kubikfuß samt Zufuhr angenommen werden“. Sehr detailliert sind auch die Einheitspreise für „Tunnelausgrabung“, Bötzung und Ausmauerung für Tunnels unter 200 Klafter und über 200 Klafter Länge, sowie die Schachtarbeiten analysiert.

In der Baubeschreibung*) erregen besonders solche Bestimmungen das Interesse, welche die damalige Vorsicht durchleuchten lassen und welche heutzutage meist fallen gelassen erscheinen. So heißt es bei der „Herstellung der Bahndämme und Aufschüttungen“: „An jenen Stellen, wo Auf- oder Anschüttung vorkommt, muß nach Ermessen der Bauleitung vor Beginn der eigentlichen Erdarbeit, sei es auf den flachen Geländen, sei es auf den Berglehnen diejenige etwa vorfindliche und den Bestand des Bahnkörpers durch mögliches Abgleiten oder stärkeres Komprimieren gefährdende Humusschicht abgehoben und an den Fall für Fall bezeichneten Stellen zur Anfertigung der Erdböschungen oder Hinterfüllungen verwendet werden. Bei Berglehnen muß das Erdreich mit horizontalen Schmatzen nach Angabe der Bauleitung vorgearbeitet werden, damit die Anschüttung Halt und Bindung an den Lehen finde und sich fort halte.“

Der Dammbau sowohl bei freien Böschungen als auch hinter Stützmauern muß stets in horizontalen Schichten vorgenommen werden. Diese Schichten müssen immer auf die ganze Breite des Dammes angelegt und befahren und nicht höher als 9 Zoll gemacht werden und sind bei Anschüttungen von bloßer Erde oder gemischtem Boden mit Stößeln festzustößen; die Stellen, von woher das Material beigebracht werden muß, werden Fall für Fall näher bezeichnet werden.

Wo der Transport mit Scheibtruhnen oder zweirädrigen Handkarren erfolgt, sollen diese die planierten Erdschichten nach allen Richtungen ohne Unterlage überfahren. Ebenso müssen die mit Zugvieh bespannten, beladenen und womöglich auch die leeren Fuhrwerke den ihnen zur Anschüttung zugewiesenen Damm oder Dammteil ganz befahren und dürfen entlang dieses Dammes oder Dammteiles nicht

*) Die darin bezogenen „Allgemeinen Baubedingnisse“ sind leider nicht vorfindlich.

auf dem natürlichen Terrain fahren. Die hintereinander fahrenden Fuhrwerke dürfen ein gleiches Geleise nicht einhalten, vielmehr soll ein solches gar nicht sichtbar werden. Die Planierer müssen alle auf der Dammkrone entstehenden Unebenheiten sogleich beseitigen.

Gleichzeitig und in gleicher Höhe mit dem inneren Bahnkörper sind auch die Bahnböschungen anzufertigen. Zu dieser Arbeit müssen geschickte Deichgräber verwendet werden. Auf eine Dicke von mindestens 1 Schuh senkrecht auf die Böschung gemessen, sind diese Böschungen aus gut kohärenter Dammerde, welche in Schichten von 9" Höhe aufgetragen, mit allem Fleiße herzustellen. Die reine Abputzung der Dämme hat jedoch erst nach der Vollendung des Oberbaues stattzufinden.

Bei Entnahme des Anschüttungsmateriales aus Seitengräben dürfen die Auffahrten zu den einzelnen Schichten nicht im Bahnkörper selbst angelegt werden.

Beim Mauerwerk finden sich u. a. folgende Bestimmungen: „... Der Bau der Mauern, hinter welcher eine Erdanschüttung herzustellen kömmt, ist in der Art einzuteilen, daß die Hinterfüllung derselben erst dann vorgenommen werde, wenn die Mauern schon vollends ausgetrocknet sind, bis dahin sind die gestellten Mauerstrecken ganz isoliert zu lassen. Bei der Hinterfüllung werden jedoch die Erdschichten mit einer starken Neigung nach einwärts angelegt und diese Schichten müssen sorgfältig zu einer Höhe von 6" gestampft werden. Nach dem Ermessen der Bauleitung hat der Bauunternehmer hinter dem Mauerwerke eine 12" breite trockene Hinterfüllung von Stein auszuführen.“

... Der zu den Mauerwerken (Bruchstein- und Ziegelmauerwerk) zu verwendende Mörtel ist aus 1 Teil Kalk und 2 bis 2 1/2 Teilen Sand anzufertigen. Ersterer muß frisch gebrannt und erst vor seiner Verwendung abgelöscht werden.

... Sollte Beton eine Anwendung finden, so geschieht die Zubereitung auf folgende Weise: Es sind dem Maße nach 1/4 Teil Kufsteiner hydraulischer Kalk, 1/4 Teil zerschlagene Mauerziegel und 3/4 Teile Bruchsteinstücke unter Beimischung von Wasser in der Art gut zu vermengen, wie dies von der Bauleitung näher bezeichnet werden wird.

... Die Fundierung der Mauerwerke wird entweder einfach auf einem Pfostenbelag oder auf einem Schwellenroste oder Pfahlroste vorgenommen.

... Der einfache Pfostenbelag wird aus kiefern oder lärchenen Pfosten, welche entweder einfach oder doppelt (1 1/2" oder 3"), angefertigt. Er kömmt übrigens nur dort in Anwendung, wo der Baugrund gleichförmig so fest ist, daß durchaus keine Nachgebung nach Errichtung des Mauerwerkes zu besorgen ist und dient vorzüglich nur dazu, um den Bauriß der Fundamente genau zu bezeichnen.

In einer Reihe von Plänen sind die geologischen Verhältnisse insbesondere am Haupttunnel und dessen Schächten ersichtlich gemacht. F. Foeterle hat im „Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt“, I. Jahrgang 1851 eine Beschreibung des ganzen Gebietes mit Abbildungen geliefert: Der Eisenbahnbau am Semmering am Schlusse des Jahres 1850. In zwei aufgelegten Längenprofilen 1:1440 (Foeterle, Czjczek) ist versucht, die Aufnahmen im Haupttunnel darzustellen.

Der südliche Voreinschnitt am Haupttunnel ist in einer Situation mit Querprofilen dargestellt und zeigt die Behandlung seiner Einschnittsrutschung. Die rückwärts vertikal und an der Ansichtseite 1/6 geböschte Futtermauer von 3' Kronenstärke erhielt an der Rückseite teilweise eine 3' starke Hinterbeugung und einzelne Steinrippen, über welche sodann der neue Erdkörper aufgebracht wurde.

Bei den Viadukten sind von besonderem Interesse die Rekonstruktionsarbeiten. Der aus acht Öffnungen zu 8 Klafter Spannweite bestehende einetägige Viadukt über den unteren Adlitzgraben mit 10 3' starken Ziegelpfeilern, welche laut Plänen auf Rosten fundiert erscheinen, erhielt bei gleichbleibender Fundamentbreite Pfeilverstärkungen und unter den bestehenden Gewölben neue, so daß als neue Lichtweite 7 Klafter erscheint; drei der mittleren Pfeiler erhielten an der konvexen Seite der Bahnkurve noch starke „Zulagen“ (Pfeilererbreiterungen), für welche auch die Schwellenroste verlängert wurden.

Beim Viadukt vor dem Karntnerkogel, an dessen Landwiderlager etwas geöffnete Böschungsflügel anschließen, welche sodann parallel zur Bahn in hohe Fußmauern übergehen, ist die „infolge des Erddruckes angeordnete und hergestellte Einrüstung, Bötzung und Auswechslung

der zerstörten Mauerteile im nördlichen Widerlager, Flügel und Fußmauer, sowie die Verstärkung des von dem südlichen unteren Flügel und der daran stoßenden Fußmauer gebildeten Eckes“ in mehreren Details dargestellt.

Über die Tunnelbauten war zahlreiches Material exponiert, im wichtigsten bereits von Rziha gesammelt und auch publiziert, daher nur wenig zu bemerken bleibt. Nebst einem großen instruktiven Fortschrittslängenprofile der Arbeiten des Haupttunnels aus dem Jahre 1853 ist auch ein Schichtenplan (mit 1:60 Nulllinie) der Tunnels an der Bollerswand und Krauselkause nebst anschließenden Viadukten besonders hervorzuheben.

Daß der Haupttunnel mit Firststollen, nachheriger Ausweitung und Sohlstollen, der Wolfsberg-, der Karntnerkogel-Tunnel u. s. w. mit Mittelkern abgebaut wurden, erscheint in vielen Plänen dargestellt. Auch mehrere Rekonstruktionen zerdrückter Gewölbe sind anzuführen, so insbesondere beim Weberkogeltunnel. Interessant sind auch die Pläne der zahlreichen überwölbten Einschnitte, so z. B. beim Weberkogeltunnelausgang, dann an der Weinzettelwand, letztere Galerie nach der Ausführung angefertigt, ein Werk von ganz besonderer Kühnheit, von dem der Reisende, wie in so vielen Fällen, bei Be-

nützung der Bahn keine Ahnung hat. Nicht uninteressant sind auch die Situationspläne der „Verhaue, hergestellt vor dem Ein- und Ausgange, dann vor den Schächten I und II des Wolfsbergtunnels“. Diese in zwei bis drei Etagen hintereinander aufgestellten Bauwerke sind Steindämme und Holzwände.

Beim Oberbaue ist erwähnenswert, daß die unter den Querschwellen liegende Langschwelle noch im Jahre 1861 in Bögen und Steigungen über $1/60$ im Interesse der Sicherheit empfohlen wird. Zur Herstellung der Schienenneigung 1:10 waren Keilplatten in Verwendung, zur Befestigung der Schienen auf den Schwellen Schraubennägel, welch letztere aber nicht richtig eingebracht wurden.

Die Hochbaupläne sind erst im Winter 1854 oder im Jahre 1855 entworfen. Die damaligen Wasserstationsgebäude Breitenstein, Klamm etc. sind heute die Aufnahmegebäude. Für die Gebäude sind detaillierte Pfahlroste gezeichnet.

Vieles war in dieser Ausstellung*) zusammengetragen, manches mußte wegen Raummangel in den Mappen liegen bleiben und entging dadurch auch dem ersten Besucher. Werden bis zur Jahrhundertfeier die Dachboden- und Kellerschätze des Finanzministeriums erschlossen sein?

V. Pollack.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Die niederöstr. Statthalterei hat Herrn Friedrich Zieritz, Ingenieur in Wien, die Befugnis eines beh. aut. Bau-Ingenieurs und Geometers erteilt.

Herr Bau-Inspektor Architekt Hans Peschl, welcher als Delegierter unseres Vereines dem VI. Internationalen Architekten-Kongresse beigewohnt hat, wurde von der Sociedad Central de Arquitectos in Madrid zum „Membre honoraire correspondant“ ernannt.

Stollendurchschlag im Wocheiner Tunnel. Am 31. Mai l. J. fand in Gegenwart des Herrn Erzherzog Leopold Salvator, des Herrn Eisenbahnminister Dr. R. v. Wittek, der Chefs der Landes- und politischen Behörden, der Eisenbahnbau-Direktion und einer großen Anzahl von Festgästen, unter denen sich über besondere Einladung der Eisenbahnbau-Direktion auch der Vereinsvorsteher Baurat Julius Koch und der Vereinsvorsteher-Stellvertreter Baurat Franz Pfeuffer befanden, der feierliche Stollendurchschlag in dem 6300 m langen Wocheiner Tunnel der Eisenbahnlinie Klagenfurt — Triest statt. Die Wiener Festgäste kamen mit Sonderzug bereits am 30. Mai morgens in Lees-Veldes an, wo sie von Baurat Baron Ferstel und Adjunkt L. O. Miller empfangen und zu den bereitstehenden Wagen geleitet wurden, welche sie zunächst nach Veldes und weiters längs der bereits im Baue begriffenen neuen Eisenbahnlinie nach Wocheiner-Feistritz brachten. Am Abende desselben Tages fand noch die feierliche Verteilung der goldenen und silbernen Gedenkmünzen an die Ingenieure und Arbeiter statt in Gegenwart des Erzherzogs und der Festgäste, von denen die meisten nebst den bauleitenden Ingenieuren dem Erzherzoge vorgestellt wurden. Nach der Verteilung der Denkmünzen wurde der Installationsplatz, das Maschinenhaus, die Werkstätte u. s. w. besichtigt. Am Morgen des 31. Mai begann die Feier mit Abhaltung einer Feldmesse vor dem nördlichen Tunnelportale, worauf die Festgäste in zirka 21 vier-sitzigen Bahnwagen zuerst mittels einer Lokomotive in den bereits ausgemauerten Tunnelteil, später mittels Menschenkraft in den eigentlichen Stollen bis zirka 500 m vor die letzte, beiläufig 40 cm starke Scheidewand, welche die beiden Stollen noch trennte, einfuhren. Nach einer feierlichen Ansprache des Herrn Sektions-Chef Wurmb an den Erzherzog und einer Erweiterung desselben schoß letzterer mittels elektrischer Zündung die 40 kleinen Minen ab, welche die Scheidewand vollends beseitigten. Hierauf wurde die Fahrt bis zur Durchschlagstelle fortgesetzt, wo Hofrat Millemoth den Erzherzog mit einer schwungvollen Ansprache begrüßte und später Se. Exzellenz Dr. R. v. Wittek die aus Anlaß des Stollendurchschlages an die Ingenieure und Vorarbeiter verliehenen kaiserlichen Auszeichnungen persönlich verteilte. Durch den südlichen Stollen und den bereits vollendeten südlichen Tunnelteil gelangten die Festteilnehmer nach Podbrdo, wo Erfrischungen verab-

reicht und sodann die Arbeitsinstallationen besichtigt wurden. Gegen Mittag traten die Festteilnehmer die Rückfahrt an, gelangten um zirka 3 Uhr nachmittags nach Wocheiner-Feistritz, wo sie ein Festmahl in der dortigen Tunnelwirtschaft erwartete, bei welchem jeder Teilnehmer eine künstlerisch ausgestattete auf den Stollendurchschlag bezughabende von Josef Tautenhayn jun. herrührende Plakette erhielt.

Hinsichtlich der Arbeitsdurchführung muß das ganz außerordentlich genaue Zusammentreffen der beiden Stollen hervorgehoben werden, welche in Höhe und Richtung nur um wenige Zentimeter differierten, ein besonderes Verdienst der Herren Bau-Oberkommissäre Tichy und Gaertner, welche die ursprünglichen Vermessungsarbeiten durchführten, sowie der Ingenieure der Bauleitung und der Bauunternehmung G. v. Ceconi.

Weltausstellung in St. Louis. Der Vereinskollege, Herr Baukommissär Fritz Reißig, schreibt uns unterm 29. Mai: Großartig und umfangreich sind die durchwegs elfenbeinfarbigten Gebäude, die nicht mit Unrecht der Ausstellung den Namen „Elfenbeinstadt“ eintragen. Die Festive Hall und das Louisiana-Monument markieren die Hauptachse zu einem sichelförmigen Baue, der die Kaskadenanlagen umrahmt. Die im Bogen ebenfalls zur Achse symmetrisch geführte Anlage der Hauptausstellungsgebäude erscheint als eine glückliche Lösung, da die Architektur der Gebäude bei Besichtigung vom Wege oder von den Lagunen aus sehr schön zur Geltung kommt. Allerdings fällt es gleich auf, daß dieser Anlage ein monumentaler Haupteingang fehlt, der nur durch Billetverkaufsbuden markiert erscheint. Die Abendbeleuchtung der Ausstellungsgebäude sowie der Kaskaden ist in einer ungemein verschwenderischen Weise mit Glühkörpern und Reflektoren bewirkt, u. zw. in der Weise, daß die Konturen der Gebäude bis ins Detail durch elektrische Glühlampen beleuchtet erscheinen. Die Kommunikationen in der Ausstellung selbst sind: Die Intramural (elektrische Trambahn), Automobile, Reitpferde, elektrisch betriebene Kähne und Rollstühle. Die Ausstellung ist in ihrem Innern nicht stark beschickt, und fällt die gediegene und große Beschickung Japans auf. Deutschland, Japan und die Vereinigten Staaten sind fertiggestellt, ebenso geht Österreich der Vollendung entgegen. Der mit „The Pike“ bezeichnete Teil ist ausschließlich Vergnügungsteil, wobei die „German Tyrolean Alps“ den beliebtesten und gediegensten Teil bilden. Zum Schlusse möchte ich noch erwähnen, daß ich durch die Empfehlungsschreiben des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines sowohl im Ingenieur-Vereine in New-York als auch in St. Louis freundlichst aufgenommen und durch weitere Empfehlungsschreiben unterstützt wurde.

*) Eine Würdigung des maschinentechnischen Teiles der Semmering-Ausstellung wird demnächst folgen.
Die Red.

Offene Stellen.

84. Bei der k. k. Staatsgewerbeschule in Bielitz gelangt mit 16. September l. J. eine Assistentenstelle für chemische Technologie mit einer Jahresremuneration von K 1200 zur Besetzung. Die Bewerbungsgesuche sind an die k. k. schlesische Landesregierung zu stilisieren, mit den nötigen Dokumenten zu belegen und bis spätestens 10. Juli l. J. bei der Direktion der genannten Lehranstalt einzureichen.

85. Beim steiermärkischen Landesausschusse wird ein Kultur-Ingenieur gegen Dienstvertrag ohne Anspruch auf ein Definitivum und Altersversorgung angestellt. Mit dieser Stelle ist ein Jahresgehalt von K 3400 verbunden. Im auswärtigen Dienste gebührt dem Kultur-Ingenieur neben Vergütung der Reiseauslagen, d. i. Zufahrten zu den Bahnhöfen, Eisenbahnfahrten II. Klasse, bei Wagenfahrten 52-72 h per km, ein Tagegeld von K 10. Gefordert wird: Nachweis über die mit Erfolg zurückgelegten Fachstudien an der Hochschule für Bodenkultur in Wien oder an einer inländischen technischen Hochschule und eine mindestens einjährige Verwendung im praktischen kultur-technischen Dienste. Gut qualifizierte Bewerber haben ihre mit dem Tauf- und Heimatscheine, Zeugnissen über ihre theoretische und praktische Verwendung belegten und gehörig gestempelten Gesuche bis 15. Juli l. J. beim steiermärkischen Landesausschusse in Graz einzubringen. (Siehe das Anzeigenblatt.)

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Die Meliorationsgenossenschaft zur Regulierung des Flusses Mrlina in Nimburg vergibt im Offertwege die Regulierung dieses Flusses in Vestec mit allen dazu gehörigen Nebenarbeiten und Herstellung einer neuen Eisenbrücke. Die Bausumme beträgt K 86.950. Angebote sind bis 20. Juni l. J. bei der genannten Genossenschaft einzureichen. Bedingungen und Kostenanschläge sind beim Obmann der Meliorationsgenossenschaft, Dr. J. Hudec, Advokat in Nimburg, erhältlich. Vadium K 8000.

2. Wegen Vergebung von Erd- und Pflasterungsarbeiten für die Regulierung der Rotenturmstraße von O.-Nr. 14 bis 18 im I. Bezirke findet am 20. Juni l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Vadium 50%.

3. Die k. k. Staatsbahn-Direktion Linz bringt die Ausführung der Unterbauherstellungen in der Teilstrecke Km. 8-0-16-6 der Kremstalbahn im veranschlagten Kostenbetrage von rund K 143.000 zur Ausschreibung. Angebote sind bis 20. Juni l. J., mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahn-Direktion Linz zu überreichen, bei welcher auch Pläne, Bedingungen und Baubeschreibung eingesehen werden können.

4. Für die Hauptwerkstätte „Rudolfsheim“ der Wiener städtischen Straßenbahnen gelangt der Bau einer Pufferhalle und eines Verwaltungsgebäudes zur Ausführung. Zur Vergebung gelangen nachstehende Arbeiten und Lieferungen: Gruppe 1 Erd- und Baumeisterarbeiten: a) für das Verwaltungsgebäude im Kostenbetrage von K 88.651-72, b) für die Pufferhalle im Kostenbetrage von K 90.294-65; Gruppe 2 Lieferung von Traversen im Kostenbetrage von K 19.898; Gruppe 2a Lieferung des eisernen Dachstuhles in der Pufferhalle im Kostenbetrage von K 24.000; Gruppe 3 Steinmetzarbeiten im Kostenbetrage von K 7405-20; Gruppe 4 Zimmermannsarbeiten: a) für das Verwaltungsgebäude im Kostenbetrage von K 5754-80, b) für die Pufferhalle im Kostenbetrage von K 886-25; Gruppe 5 Spenglerarbeiten: a) für das Verwaltungsgebäude im Kostenbetrage von K 4249-80, b) für die Pufferhalle im Kostenbetrage von K 3023-50; Gruppe 6 Bautischlerarbeiten: a) für das Verwaltungsgebäude im Kostenbetrage von K 17.734-80, b) für die Pufferhalle im Kostenbetrage von K 2396-20; Gruppe 7 Schlosserarbeiten: a) für das Verwaltungsgebäude im Kostenbetrage von K 12.513-21, b) für die Pufferhalle im Kostenbetrage von K 7779-54; Gruppe 8 Lieferung der eisernen Fenster und Gitter im Kostenbetrage von K 8535; Gruppe 9 Anstreicherarbeiten: a) für das Verwaltungsgebäude im Kostenbetrage von K 4901-10, b) für die Pufferhalle im Kostenbetrage von K 923; Gruppe 10 Glaserarbeiten: a) für das Verwaltungsgebäude im Kostenbetrage von K 3175, b) für die Pufferhalle im Kostenbetrage von 2907-20; Gruppe 11 Hafnerarbeiten im Kostenbetrage von K 4418; Gruppe 12 Lieferung der Steinzeugwaren im Kostenbetrage von K 3635; Gruppe 13 Wasserleitungsinstallationen im Kostenbetrage von K 8600; Gruppe 14 Installation der elektrischen Beleuchtungsanlage im Kostenbetrage von K 3344. Die einschlägigen Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen können bei der Abteilung für Hochbau der Bauleitung der städtischen Straßenbahnen, Wien, IV Favoritenstraße 9, eingesehen werden, woselbst auch nähere Auskünfte erteilt werden. Angebote sind bis 21. Juni l. J., vormittags 10 Uhr, bei der Direktion der städtischen Straßenbahnen einzubringen.

5. Die Rudolfsgräber Flutenschutz- und Binnenwasser-Ableitungs-Genossenschaft vergibt im Offertwege den Bau der auf ihren Binnenwasser-Ableitungskanälen herzustellenden 13 Brücken, sowie den Bau von 7 Stück 1 m-Betonröhren-Durchlässen im veranschlagten Kostenbetrage von K 30.957-58. Angebote sind bis 25. Juni l. J., vormittags 10 Uhr, bei der genannten Genossenschaft in Perlasz einzureichen, bei welcher auch die bezüglichen Offertbehalte eingesehen werden können. Vadium 10%.

6. Vergebung der erforderlichen Straßenbauarbeiten für den Ausbau der Kilometersektion 62-65-4 der Munizipalstraße Felényed-Abudbánya im veranschlagten Kostenbetrage von K 35.057-68.

Die Offertverhandlung findet am 25. Juni l. J., vormittags 10 Uhr, beim k. u. Staatsbauamte in Nagy-Enyed statt, woselbst auch Plan, Kostenanschlag und Bedingungen zur Einsicht aufliegen. Vadium 50%.

7. Die k. k. Staatsbahn-Direktion Pilsen vergibt im Offertwege die Herstellung von 7 Stück Nebengebäuden in den Stationen Wilkowitz, Habakladrau, Einsiedl-Pauten, Tepl, Schönwehr, Petschau und Aich-Pirkenhammer der Linie Marienbad-Karlsbad, deren Kosten mit K 5400 veranschlagt wurden. Angebote sind bis 25. Juni l. J., vormittags 11 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, woselbst auch die bezüglichen Projektspläne, Kostenanschläge und Baubedingnisse eingesehen werden können. Vadium K 300.

8. Die Stadtgemeinde Graz vergibt im Offertwege die zur Erbauung einer Fäkalien-Sturzbrücke am rechten Murofer in der unteren Lagergasse notwendigen Arbeiten und Lieferungen, und zwar: a) die Erd- und Maurerarbeiten; b) die Zimmermannsarbeiten; c) die Dachdeckerarbeiten (Holzzement- und Pappdächer); d) Spenglerarbeiten; e) Tischlerarbeiten; f) Schlosserarbeiten; g) Anstreicherarbeiten; h) maschinelle Betriebseinrichtungen (Dampfkessel, Dampfmaschine, Ventilation u. s. w.); i) elektrische Beleuchtungseinrichtung; k) Herstellung eines Schornsteines (ungefähr 30 m hoch und l) Beton-eisenarbeiten (Wasserreservoir für 12 m³ Inhalt). Angebote sind bis 27. Juni l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle des Stadtrates einzureichen. Näheres beim Stadtbauamte.

9. Die Stadtgemeinde Marosvásárhely vergibt im Offertwege den Bau eines neuen Schlachthauses samt Einrichtung im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von K 260.000. Offerte, welche auf die Gesamtarbeiten oder auf den Bau allein oder auch auf die Einrichtung allein lauten können, sind bis 27. Juni l. J., mittags 12 Uhr, beim Bürgermeisteramte einzureichen. Pläne, Kostenanschläge und sonstige Behelfe können vom städtischen Ingenieuramte gegen Erlag von K 10 bezogen werden. Vadium 50%.

10. Wegen Vergebung der Lieferung von 3000 Stück Wassermessern für die Wasserleitungs-Installationen der Stadt Sofia findet am 27. Juni l. J. eine Offertverhandlung statt. Die veranschlagten Kosten betragen rund Frcs. 150.000. Das zu erlegende Vadium beträgt Frcs. 7500.

11. Vergebung des Baues einer evangelischen Kirche in Ipolyság. Angebote sind bis 28. Juni l. J., nachmittags 2 Uhr, beim dortigen Advokaten Alexander Folkusházy abzugeben, bei welchem auch Pläne und sonstige Behelfe eingesehen werden können. Vadium 50% der Offertsumme.

12. Wegen Vergebung des Baues eines Bezirksgerichtsgebäudes in Belényes an einen Generalunternehmer findet am 30. Juni l. J., vormittags 10 Uhr, beim kgl. Gerichtshofpräsidium in Nagyvárad eine Offertverhandlung statt. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen können in der Präsidialkanzlei des genannten Gerichtshofpräsidiums eingesehen werden. Vadium 50% der Offertsumme.

13. Die Direktion der kgl. ung. Staatsbahnen vergibt im Offertwege die beim Bau einer von der Station Szászrégen der Vízinalbahn Marosvásárhely-Szászrégen bis zur projektierten Station Déda 26 km langen Eisenbahnlinie erforderlichen Arbeiten und Lieferungen. Offerte sind bis 9. Juli l. J., mittags 12 Uhr, beim Bau- und Bahnerhaltungs-Departement der kgl. ung. Staatsbahnen in Budapest (VI, Teréz-körút 56) einzureichen. Vadium K 32.000. Pläne und sonstige technische Behelfe sowie Bedingungen können beim genannten Departement eingesehen werden.

14. Vergebung der Einrichtung der elektrischen Beleuchtung und Bau einer elektrischen Straßenbahn in Philippopol. Die Stadtgemeindeverwaltung Philippopol vergibt im Offertwege die Konzession für eine Periode von 50 Jahren, welche gemäß der diesbezüglichen, von autoritativer Seite bestätigten Bedingungen erteilt werden wird, u. zw.: a) für die Einrichtung der elektrischen Beleuchtung in der Stadt, im Gebäude des Gemeinderates und in jenem der Feuerwehr; b) für Bau und Einrichtung einer elektrischen Straßenbahn in Philippopol und auf der Strecke Philippopol-Stanimaka. Die Offertverhandlung findet am 16. August l. J. (n. St.) in der Kanzlei der Gemeindevorstellung statt. Die Angebote müssen sich auf die Einrichtung der elektrischen Beleuchtung und Straßenbahnen beziehen und muß der Konzessionär die elektrische Energie für Privatbeleuchtung und Privatinstallationen beistellen. Das Bedingnisheft für die Konzession ist gegen Einsendung von Frcs. 20 in Gold in bulgarischer und französischer Sprache im technischen Bureau der Stadtverwaltung Philippopol erhältlich. Kautions Frcs. 150.000.

Mitteilung der Redaktion.

Von der Leitung des Internationalen Ingenieur-Kongresses (Chas. Warren Hunt, 220 West 57th St., New-York City, U. S. A.) werden neuerlich (vergleiche Zeitschrift Nr. 24, S. 372) versendet und sind soweit der Vorrat reicht auch von der Redaktion zu beziehen:

Subject 14. Paper 1. Sewage Disposal (Entfernung städtischer Abwässer). By George W. Fuller, Assoc. M. Am. Soc. C. E.

Subject 21a. Paper 1. Tests of Materials of Construction-Steel (Prüfung der Baumaterialien-Stahl). By William R. Webster, M. Am. Soc. C. E.

Subject 35. Paper 1. Surveying (Geodätische Aufnahmen). By Officers of the U. S. Coast and Geodetic Survey.

385

ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 26.

Wien, Freitag, den 24. Juni 1904.

LVI. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Die Schmalspurbahnen und ihre volkswirtschaftliche Bedeutung.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 19. März 1904 von Josef Ritt. v. Wenusch.

(Schluß zu Nr. 25.)

Meine Herren! Entschuldigen Sie, ich bin entgleist und auf ein ganz anderes Thema gekommen, aber es hängt dies alles so innig mit der Schmalspur zusammen, daß es nicht möglich ist, diese ganz einseitig zu behandeln. Ich habe ja bereits erwähnt, daß eine halb so teure Bahn nur halb so hohe Tarife braucht, um sich ebenso schlecht zu rentieren wie unsere jetzigen normalspurigen Lokalbahnen.

Ich gehe nun zum Schlusse auf die Besprechung jener Einwendungen über, die gegen die Schmalspur mit Vorliebe gemacht wurden und noch gemacht werden.

Es ist eine merkwürdige, ich möchte fast sagen völkerpsychologische Erscheinung, daß die so viele Vorteile für geringen Preis bietende Schmalspur in allen Kreisen der Bevölkerung soviel Gegner hat, während die vielleicht zehnmal teureren künstlichen Wasserstraßen, deren allgemeiner Nutzen in keinem Verhältnis zu ihren ungeheuren Kosten stehen und die schwersten Enttäuschungen hervorbringen wird, den Staat finanziell auf die härteste Probe stellen werden, bei der gesamten Bevölkerung, bei Regierung, Parlament, Landtag, Gemeinde, überall den wärmsten Sympathien begegnen.

Man hat die Bevölkerung förmlich hypnotisiert, ihr damit einen ungeheuren wirtschaftlichen Aufschwung suggeriert, die Enttäuschung wird nicht ausbleiben und schwere Folgen nach sich ziehen.

Mit dem Baukapitale der projektierten Schiffahrtskanäle könnte man alle österreichischen Kronländer mit einem Netz von Schmalspurbahnen versehen, der Nutzen der aufgewendeten Millionen wäre ein allgemeiner, während er bei den künstlichen Wasserstraßen nur einigen wenigen zukommen wird, das Volk aber wird diesen Nutzen Einzelner teuer zu bezahlen haben. Mit dem hundertsten Teile der Kosten könnte man durch Tiefbohrungen Millionen verborgener Bodenschätze erschließen — wie dies von der deutschen Regierung geschieht — und damit für die Volkswirtschaft einen ungeheuren Nutzen schaffen. Man sollte das Wasserstraßengesetz, je eher je besser, annullieren. Sind doch schon viel wichtigere Gesetze und jahrhundertealte Staatsverträge aufgehoben worden.

Alle Lehrer der Nationalökonomie vertreten die Ansicht, daß staatswirtschaftliche Unternehmungen mindestens die landesübliche Verzinsung eintragen müssen und der Staat nur ganz ausnahmsweise darauf verzichten darf, weiters, daß es die staatliche Gerechtigkeit und Moral gebietet, dem Einzelnen nicht Vorteile auf Kosten der Gesamtheit zukommen zu lassen. Ist dies schon bei unseren Staatsbahnen durch Einführung des Zonentarifes in einer das Volk höchst schädigenden Weise geschehen, so werden wir mit den künstlichen Wasserstraßen, die keinen Heller Zinsen einbringen werden, noch ganz andere Dinge erleben.

In einer im Herbst vorigen Jahres von Sr. Exzellenz dem Herrn Ministerpräsidenten Dr. v. Koerber im Abgeordnetenhaus gehaltenen Rede über die wirtschaftliche Lage bemerkte derselbe folgendes:

„Die Regierung hofft, daß die Auslagen, welche für diesen Zweck (für die Wasserstraßen) gemacht werden, fruchtbringend sein werden. Besonderes Gewicht muß aber darauf gelegt werden, daß die Verzinsung des großen, für die Wasserstraßen bestimmten Kapitals nicht im Wege neuerlicher Anleihen erfolgt, denn dieser Weg müßte geradezu zu einer Katastrophe führen.“

Das heißt also mit anderen Worten, die Regierung „hofft“, daß die für die Wasserstraßen aufgewendeten zahllosen Millionen sich voll und ganz verzinsen werden. Diese Hoffnung ist eine Illusion.

Ganz dasselbe wurde seinerzeit bei Errichtung der Wiener Stadtbahn „gehofft“.

Vielleicht erinnern sich einige Herren, daß ich damals einer gegenteiligen Ansicht war und hier die Bemerkung machte:

„Die Wiener werden für die Verzinsung der Stadtbahn zahlen können, daß ihnen die Augen übergehen.“

Es gehörte gar kein prophetischer Geist für eine solche Behauptung, es gehört nur ein fleißiges und eifriges Studium der verschiedenen Statistiken dazu, und aus diesem habe ich meine damalige Behauptung geschöpft.

Die Gegner der Schmalspur führen an, daß sie zu wenig leistungsfähig ist, und daß die auf oder von der Anschlußbahn übergehenden Frachten umgeladen werden müssen, was mit Kosten verbunden ist und die Frachtspesen unnütz erhöht.

Zu diesen allgemein verbreiteten irrigen Anschauungen gesellen sich als Dritter im Bunde noch die strategischen Interessen.

Die Militärs sind in allen Ländern Gegner der Schmalspur, sie sind überall geborene Anhänger der einheitlichen Normalspur; das ist selbstverständlich.

In einem gut verwalteten Staate sollen aber in erster Linie die wirtschaftlichen Interessen gefördert werden, denn die Wehrkraft eines Staates beruht heutzutage viel mehr auf der starken finanziellen Kraft eines Staates als auf Kanonen und Gewehren.

Der französische Kriegsminister ist um die Wehrkraft seines Landes gewiß ebenso besorgt wie irgend ein anderer.

Und dieses Frankreich, das seinen militärischen Interessen Milliarden opfert, läßt es zu, daß die großen französischen Hauptbahnen mitten in ihr Hauptnetz hinein schmalspurige Bahnen als Chemins de fer d'intérêt général bauen.

So hat z. B. die französische Westbahn, 5782 km lang, in ihrem Netze 344 km schmalspurige Hauptbahnen im Betriebe und im Baue.

Die Paris—Orléans-Gesellschaft, 7079 km lang, hat 465 km u. s. w. Außerdem liegen aber in diesen Hauptbahnnetzen noch über 1000 km solcher schmalspuriger, von eigenen Gesellschaften betriebener Hauptbahnen und weitere im Betriebe oder Baue befindliche 5231 km schmalspurige Lokalbahnen, Chemins de fer d'intérêt local.

Für meine Behauptung, daß in einem modernen, gut verwaltetem Staate die Förderung der wirtschaftlichen Interessen den Vorrang verdient, bin ich in der glücklichen Lage, eine militärische Autorität allerersten Ranges zu zitieren, deren ähnlicher Ausspruch wohl auch bei der jetzigen militärischen Generation auf keinen Widerspruch stoßen dürfte. Es ist unser berühmter Feldmarschall Radetzky!

Feldmarschall Graf Radetzky äußerte sich in einem Gutachten, das von ihm betreffs der projektierten Eisenbahn Venedig—Mailand seinerzeit abverlangt wurde, wie folgt:

„Vor allem anderen muß ich bemerken, daß, wenn es sich um eine Unternehmung von solchem Einflusse auf die industriellen Interessen, nicht bloß einer Provinz, sondern der Monarchie handelt, alle kleinlichen und einer ängstlichen Festhaltung von Begriffen über Landesverteidigung entlehnten Rücksichten schwinden müssen, die einer solchen Unternehmung nur engherzige Fesseln anlegen würden“ ... u. s. w.

Diese Worte verdienen mit goldenen Lettern dorthin geschrieben zu werden, wo man der Schmalspurbahn immer die Rolle des Aschenbrödels zuschreibt und den strategischen Interessen zu Liebe schmalspurige Bahnen unter Aufwand zahlloser Millionen, zwar mit schmalspurigem Oberbau, aber mit normalspurigem Unterbau und Radien von 250 m ausführt oder wenigstens deren Ausführung in dieser Art fordert.

Ein hoher Militär äußerte sich mir gegenüber vor vielen Jahren, als die geringe Eisenbahnbautätigkeit zur Sprache kam, daß ihm eine Schmalspurbahn lieber wäre als gar keine Bahn. Ich möchte diesen Ausspruch, der die strategischen Interessen vollkommen würdigt, dahin ergänzen, daß viele Schmalspurbahnen, die mit den gleichen Kosten geschaffen werden könnten, besser sind als nur die Hälfte von Normalspurbahnen. Auf diese Art gingen die strategischen und volkswirtschaftlichen Interessen parallel, zum Vorteile beider Teile.

Eine von militärischer Seite mit Vorliebe gemachte Einwendung geht dahin, daß der Mangel an Fahrbetriebsmitteln bei den Schmalspurbahnen eine große Misère für die strategischen Interessen bedeute, was ich auch vollkommen gelten lasse, aber nur solange, als es eben erst wenig und ganz zerstreut und entfernt voneinander liegende Schmalspurbahnen gibt. Sobald die Anzahl derselben vermehrt und das Netz der Schmalspurbahnen ausgedehnter und zusammenhängender wird, hört dann auch die Misère mit den Fahrbetriebsmitteln auf. Schon aus diesem Grunde allein sollte man trachten, die südlichen österreichischen Provinzen mit Bosnien-Herzegowina durch mehrere Schmalspurbahnen zu verbinden, dann können die Fahrbetriebsmittel derselben nach Bedarf von einer Linie auf die andere gestellt werden.

Sämtliche österreichische Privatschmalspurbahnen besitzen zusammen

- 82 Lokomotiven,
- 232 Personenwagen mit 5914 Sitzplätzen und
- 889 diverse Gepäck- und Güterwagen,
- oder per km Betriebslänge:
- 0.12 Lokomotiven,
- 0.33 Personenwagen,
- 1.30 Gepäck- und Güterwagen.

Während die bosnisch-herzegowinischen Staatsbahnen

- 141 Lokomotiven,
- 224 Personenwagen mit 5447 Sitzplätzen und
- 2333 diverse Gepäck- und Güterwagen haben,
- d. i. per km Betriebslänge:
- 0.2 Lokomotiven,

- 0.3 Personenwagen,
- 3.0 diverse Güterwagen.

Die österreichischen Staatsbahnen besitzen per km Betriebslänge:

- 0.29 Lokomotiven,
- 0.62 Personenwagen, also per Betriebs/km doppelt so viele wie Bosnien, und
- 5.60 diverse Güterwagen, also fast doppelt soviel wie Bosnien.

Die verhältnismäßig geringe Anzahl der Fahrbetriebsmittel hängt aber nicht mit der Schmalspur zusammen und kann jeden Augenblick vergrößert werden.

Was die Leistungsfähigkeit der Schmalspurbahnen betrifft, so habe ich bereits bei Besprechung der Bosnabahn einiges hierüber erwähnt, soweit es sich um den Frachtenverkehr allein handelt, im übrigen brauche ich bloß auf meinen vorjährigen Reisebericht über die bosnischen Bahnen hinzuweisen.

Die Einwendung der geringeren Leistungsfähigkeit wird überhaupt nur von Leuten gemacht, die von technischen Dingen, von Geschwindigkeit, Arbeit, Kraft u. s. w. gar keinen Begriff haben. Daß eine normalspurige Lokomotive leistungsfähiger ist als eine schmalspurige, ist ja natürlich. Die größere Spurweite gestattet die Verwendung eines größeren Kessels, und da dieser die Quelle der Kraft zur Überwindung der Reibung ist, so kann auch das Adhäsionsgewicht vergrößert werden, und ist dann auch die Leistungsfähigkeit eine größere.

Diese rein theoretische Betrachtung ist aber für unseren Fall ganz wertlos.

Die Grenze der Leistungsfähigkeit einer modernen Schmalspurlokomotive ist so weit, daß dort, wo heute noch Bahnen notwendig oder möglich sind, schwerlich eine Gegend zu finden sein wird, deren Verkehr diese Grenze je einmal erreichen könnte.

Wir sehen es ja bei unseren besten normalspurigen Lokal-, sogar Hauptbahnen, daß ihr Verkehr trostlos gering ist.

Nicht eine einzige unserer 96 normalspurigen Privatlokalbahnen hat einen kilometrischen Verkehr von nahezu einer Million Bruttotonnen wie die Strecke B.-Brod-Sarajevo. Ich wähle hier absichtlich den Vergleich mit den geleisteten Bruttotonnen, da dies die Gesamtleistung an Personen, Gepäck, Gütern und totem Gewicht besser veranschaulicht. Unter den österreichischen Staatsbahnlinien sind die Lokalbahnen in der Statistik nicht separat ausgewiesen, es dürften aber sogar viele Hauptlinien darunter sein, welche keine Million Bruttotonnen aufweisen.

Unter den Privathauptbahnen haben die Wien-Aspangbahn nur 788.000 Bruttotonnen, die Graz-Köflacher Kohlenbahn nur 868.000 t.

Hingegen haben 74 der oben erwähnten normalspurigen Privat-Lokalbahnen nicht einmal den fünften Teil jenes Verkehrs der Strecke Brod-Sarajevo, d. h. weniger als 200.000 t/km und 28 Lokalbahnen nicht einmal den zehnten Teil.

Wie viele Teilstrecken der Privathaupt- und Staatsbahnlinien hieher gezählt werden müßten, ist aus der Statistik leider nicht zu entnehmen; aber so weit mir der Verkehr bekannt ist, dürften es sehr viele sein.

Und alle diese verkehrsschwachen Linien wurden mit dem Aufwande von hunderten Millionen gebaut und hätten dem Verkehr, dem Handel und der Industrie mit dem halben Kostenaufwande als Schmalspurbahnen genau dieselben Dienste geleistet.

Es ist wirklich nur ein ganz unbegreifliches Vorurteil oder Mutwille und vollständige Unkenntnis, wenn man der Schmalspur eine ganz bedeutende Leistungsfähigkeit abspricht.

Von den 80 deutschen normalspurigen Privatbahnen in einer Gesamtlänge von 4360 km und einem Anlagekapital von 634 Millionen Mark sind nur 8, die einen größeren kilometrischen Verkehr haben, als 1 Million Bruttotonnen. Hingegen sind 62 Bahnen, die sogar weniger als $\frac{1}{2}$ Millionen Bruttotonnen haben. Von den 72 in der Schweizer Eisenbahnstatistik ausgewiesenen Bahnen haben ebenfalls nur 7 Bahnen einen größeren Verkehr als 1 Million Bruttotonnen, bei diesen sogar inklusive des Motors.

Zur Leistungsfähigkeit einer Bahn gehört außer dem beförderten Gewichte auch die Geschwindigkeit, mit der dasselbe geführt wird.

Bei Lokalbahnen überhaupt kann die Fahrgeschwindigkeit der Züge nicht nach Belieben gesteigert werden, weil durch den Wegfall der Bahnüberwachung eine Beschränkung derselben im Interesse der Betriebssicherheit gelegen ist. Dies gilt sowohl für normalspurige als auch für schmalspurige Lokalbahnen. Die Schmalspurbahn ist aber gegen die normalspurige Lokalbahn sogar etwas im Vorteil und könnte unbeschadet der gleichen Betriebssicherheit schneller befahren werden, weil es bei ihr möglich ist, alle Wagen mit durchgehenden Bremsvorrichtungen zu versehen, während es bei normalspurigen Lokalbahnen, die alle Arten fremder Wagen übergehen lassen, nur zufällig eintreffen würde, daß alle Wagen oder ein entsprechend großer Teil überhaupt mit Bremsen versehen sind; von einer kontinuierlichen Zugbremse entweder mit Vakuum oder mit der Schmidbremse kann daher bei normalspurigen Lokalbahnen keine Rede sein.

Bei den Bosnischen Bahnen könnten die Personenzüge mit den sogenannten Schnellzugmaschinen mit 60 km Geschwindigkeit befördert werden, wenn eine Bahnbewachung überall eingeführt wäre.

Sogar die Festiniogbahn mit nur 61 cm Spurweite wurde nach der Mitteilung einer englischen technischen Zeitschrift mit 55 bis 60 km Geschwindigkeit befahren.

Angesichts solcher Tatsachen muß man sich unwillkürlich an den Kopf greifen und sich die Frage stellen: Welches ist denn eigentlich der Zweck einer Eisenbahn? Ist es etwa der einer gleichen Spurweite, oder ist es der, die Volkswirtschaft durch ein möglichst rasches, billiges, pünktliches und verlässliches Verkehrsmittel zu fördern, und das tut, wenn man von den großen Vollbahnen absieht, die Schmalspurbahn gerade so gut, und der wirtschaftliche Zweck wird mit bedeutend geringeren Mitteln erreicht; kostspielige Eisenbahnen auszuführen ist keine große Kunst. Eine jede Bahn aber, deren Reinertrag den landesüblichen Zinsfuß nicht abwirft, ist für ihre Verhältnisse zu teuer; in ihr liegt ein Teil des Nationalvermögens unproduktiv vergraben.

Was das Umladen betrifft, so gehört dasselbe zu den beliebtesten Einwendungen, die von den Gegnern der Schmalspur ins Treffen geführt werden. Ich will daher auch, den kriegesischen Zeitverhältnissen Rechnung tragend, mit schwerem Geschütz auftreten und auf Bosnien hinweisen, wo im vorigen Jahre 272.000 t an 300 Arbeitstagen täglich durchschnittlich 90 Waggons zu 10 t, am 4. Juli sogar 127 Waggons, umgeladen worden sind.

Wenn das letztere Quantum durch 300 Tage sich wiederholen würde und umgeladen werden müßte, was ja bei Zunahme des Verkehrs möglich und wohl auch durchführbar ist, so ergäbe dies im Jahr 38.100 Waggons zu 10 t oder zusammen 381.000 t.

Von allen 96 österr. normalspurigen Lokalbahnen sind nur vier in der Statistik vom Jahre 1902 aufgeführt, welche mehr als 381.000 t jährlicher Frachtmenge an Wagenladungsgütern ausweisen, die ganz oder zum Teil umgeladen werden müßten, wenn diese Linien schmalspurig gebaut worden wären. Selbst die Zeltweg-Fohnsdorfer Kohlenbahn hat nur

einen jährlichen Wagenladungsverkehr von 392.000 t (Netto), also bloß um 11.000 t mehr, als in B.-Brod umzuladen waren.

Wenn in Bosnien die Umladung einer solchen ungeheuren Menge ganz anstandslos ohne die geringste Klage seitens der Parteien und ohne jede Störung des Betriebes vor sich gehen kann, so dürfte dies wohl auch anderwärts auf keine besonderen Schwierigkeiten stoßen und bei dem kleinen Verkehr, den der größte Teil unserer Lokalbahnen aufweist, gänzlich belanglos sein; 55 der oben erwähnten 96 normalspurigen Lokalbahnen haben weniger als den 10. Teil dieses Frachtenquantums an Wagenladungsgütern befördert.

Unter den 80 normalspurigen Privatbahnen Deutschlands sind 66, welche weniger als 381.000 t jährliche Frachtmenge befördern.

Diese Zahlen beweisen mehr, als mit seitenlangen Ausführungen zugunsten der Schmalspurbahnen gesagt werden könnte.

Selbst die heftigsten Gegner der künstlichen Wasserstraßen haben den Nachteil des doppelten Umladens vom Bahnwagen aufs Schiff und vom Schiff wieder auf die Eisenbahn und die damit verbundenen Mehrkosten, Beschädigung der Waren, Zeitverluste etc. nicht für wichtig genug gehalten und nie erwähnt; nur heißt man es dort nicht „umladen“, sondern „umschlagen“, was vielleicht schöner klingt. Gegen die Schmalspur, wo das Umladen infolge der gleichen Höhenlage der Plattform der unmittelbar nebeneinander stehenden Schmalspur- und Normalspurwagen viel leichter und einfacher ist und eigentlich in einem bloßen Hinüberwälzen oder Schieben der Waren besteht, führt jeder Landkrämer, der im Jahre keine zwei Waggonladungen Frachten bezieht, das Umladen als erschwerenden Umstand an.

Die Kosten des Umladens betragen in Bosnien je nach der Warengattung 12, höchstens 40 h, im Mittel 20 h per t oder 1000 kg.

Bei einem Minimaltarif von etwa 10 h per t/km, wie er für Lokalbahnen angewendet werden dürfte, entspricht dies einer fiktiven Mehrlänge der Bahntransporte von 2 km, was bei einer etwas längeren Lokalbahn gar nicht ins Gewicht fällt.

Übrigens habe ich schon erwähnt, daß eine billig gebaute Bahn auch billigere Tarife haben kann, und es wird daher leicht sein, von der Aufrechnung der Umladekosten durch die Bahn ganz abzusehen.

Die bosnischen Bahnlinien hätten zu einem Mekka der Schmalspurbahnen, zum Ausgangspunkte einer neuen ersprießlichen Eisenbahnära für Österreich werden können, wenn sich gewisse Organe den Tatsachen nicht absichtlich verschließen würden.

Und so wird nach wie vor das gute Geld der Bevölkerung in wertlosen Stammaktien, die in absehbarer Zeit keine Zinsen tragen, investiert werden. Es werden auch schon manche recht wehmütige Klagen darüber laut.

In einem vor kurzem von einem Abgeordneten in der Gesellschaft der österreichischen Volkswirte gehaltenen Vortrage beklagte sich derselbe darüber, daß die finanzielle Lage Böhmens sehr gefährdet sei, daß die Lokalbahnen, welche vom Landesausschuß eine ganz bedeutende Förderung und finanzielle Unterstützung erhielten, eine große Enttäuschung bereitet hätten und das investierte Kapital nur mit 0.4% verzinsen.

Das Land kann sich jetzt bei jenem Abgeordneten, der es als Professor des Eisenbahnbaues vor der Schmalspur dringend gewarnt und in die teuren normalspurigen Lokalbahnen förmlich hineingehetzt hat, obwohl die Stimmung für die Schmalspur eine Zeitlang dort günstig war, bedanken.

In Böhmen wurden seit 20 Jahren über 2000 km Lokalbahnen gebaut und dafür gewiß über 200 Millionen

Kronen aufgewendet; diese sind, da sie sich nur ungenügend verzinsen, für das Nationalvermögen zum großen Teil verloren.

Und wenn ich auch zugeben will — obwohl nur gezwungen, weil der Gegenbeweis zu viel Zeit in Anspruch nehmen würde — daß der Verkehr, bzw. die Reineinnahmen bei einer Schmalspur nicht größer wären als bei der Normalspur, so wäre doch bei der Schmalspur der Aufwand an Kapital nur halb so groß gewesen und für diese Hälfte eine höhere Verzinsung erreicht worden.

Wie würde es in Böhmen erst aussehen, wenn ein seinerzeit von einem böhmischen Abgeordneten gestellter Antrag für gesetzliche Bestimmungen zur Errichtung von Zwangsgenossenschaften zur Förderung des Lokalbahnbaues durchgedrungen wäre! Die meisten Gemeinden Böhmens wären damit an den Bettelstab gebracht worden.

Nun, was nicht ist, kann noch werden. Man verwirrt und betäubt das Volk mit politischen und nationalen Phrasen und verhüllt damit die selbstverschuldeten wirtschaftlichen Mißerfolge.

Ich habe in einer vor 16 Jahren erschienenen Abhandlung über Schmalspurbahnen darauf hingewiesen, daß wir nicht reich genug sind, die großen Kosten eines normalspurigen Lokalbahnnetzes von größerer Ausdehnung (etwa 10- bis 15.000 km) zu tragen, und daß selbst sehr reiche Staaten, Frankreich, Sachsen, Belgien, die Schmalspur fördern und sie ihrem ohnedies schon sehr dichten normalspurigen Eisenbahnnetz einverleiben.

Es war wirklich schade um die aufgewendete Drucker-schwarze.

Jetzt weil Feuer am Dach ist, kommen von allen Seiten die Hofspritzen. Es wäre besser gewesen, das Feuer nicht entstehen zu lassen. Bei uns müssen widrige Ereignisse immer erst in großer Anzahl hereinstürmen, um Beachtung zu finden; einzelne Fälle, die sich hie und da früher bemerkbar machen, oder auf die man aufmerksam macht, werden vornehm ignoriert.

Erst vor kurzem wurde in einem Vortrage über „Das Lokalbahnwesen in Österreich“*) von hoher autoritativer Seite die Bemerkung gemacht, daß die Tarife der meisten Lokalbahnen für diese „geradezu ruinös genannt werden müssen“ und zu den Transportselbstkosten in einem „schreienden Mißverhältnisse stehen, welches das Haupthindernis der Rentabilität bildet.“

Es ist zwar ein Glück und sehr erfreulich, daß diese Erkenntnis hohen Ortes endlich Eingang findet, aber sie kommt für tausende Kilometer Lokalbahnen um 15 Jahre zu spät. Hunderte Millionen sind für immer verloren, und noch die nächste Generation wird an den Folgen unserer früheren falschen Eisenbahnpolitik zu leiden, d. h. zu zahlen haben.

Ich habe schon vor 20 Jahren dringend darauf aufmerksam gemacht und davor gewarnt, Tarifikunststücke zu machen — wozu mich das Studium der Eisenbahnstatistik der verschiedenen Staaten geführt hat. Ich machte mir damit nur eine Menge Unannehmlichkeiten und eine stattliche Anzahl Feinde.

Heute lache ich darüber, weil die Ereignisse meine

damaligen Ansichten, die ich jahrelang verfochten habe, als vollständig richtig bestätigen.

Wer vor 15 Jahren, zur Zeit des allmächtigen Präsidenten der Staatsbahnen, eine Eisenbahnkonzession haben wollte, mußte sich der herrschenden höheren Meinung von dem unfehlbaren Segen der billigen Tarife und der Betriebsführung durch die Staatsbahnen unbedingt unterwerfen, wenn er nicht verfehmt werden wollte. Ich war aber nicht dieser Meinung, bekämpfte sie, soviel ich konnte, und zog mich dann lieber vom Schauplatze der Eisenbahntätigkeit zurück.

Es mangelt heute leider an der Zeit, auf das so hochwichtige Kapital der Eisenbahntarife näher einzugehen; ich könnte, gestützt auf die seitherigen Tatsachen, den unwiderleglichen Beweis führen, daß höhere Eisenbahntarife für die Volkswirtschaft weit weniger schädlich sind als eine Reihe halbverkrachter Eisenbahnen.

Nichts ist für die Volkswirtschaft verderblicher als Schlagworte, an denen es bei uns bis in die neueste Zeit nicht gefehlt hat.

Wenn aber schon in den möglichst billigen Tarifen das Heil der Volkswirtschaft erblickt wird, so ist doch klar, daß eine nur halb so teure Bahn, selbst bei gleichen Betriebskosten und gleicher Verzinsung, auch halb so hohe Tarife haben kann. Meine Herren! Verschaffen Sie mir eine Konzession für eine doppelgleisige Schmalspurbahn an Stelle eines der projektierten Schifffahrtskanäle — unter der Bedingung, daß ich 3—4 Monate im Jahre nicht zu fahren brauche und vom Personentransporte und der Postbeförderung entoben bin, und ich werde zu Tarifen fahren, mit denen kein Kanal der Welt konkurrieren kann, es sei denn, man verzichtet bei demselben auf eine Verzinsung. Darin liegt eben des Pudels Kern.

Bei uns setzt man sich in gewissen Kreisen über die wichtigsten staatswirtschaftlichen Grundbedingungen vornehm hinweg und bezeichnet die Forderung nach einer angemessenen Verzinsung staatlicher Verkehrsmittel als engherzige Fiskalität. Das Volk muß aber jeden Ausfall an Rentabilität doch — wenn auch indirekt — bezahlen.

Schweigen und Zahlen gilt eben als höchste Tugend eines Staatsbürgers!

Somit wäre ich am Schluß meiner Ausführung angelangt, und erübrigt mir nur noch die angenehme Pflicht, Ihnen, sehr geehrte Herren, für die lebenswürdige Aufmerksamkeit, mit welcher Sie meinen Worten gefolgt sind, meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Ich gebe mich, was den Erfolg meines Vortrages anlangt, nicht der geringsten Illusion hin und weiß gar wohl, daß die Anhänger des Schmalspursystems bei uns noch gar manchen harten Strauß zu bestehen haben werden, um diesem System allgemeine Anerkennung und Verbreitung zu sichern. Wenn es mir aber mit meinen heutigen Ausführungen gelungen sein sollte, eine, wenn auch noch so kleine Bresche in den mächtigen Wall von Voreingenommenheit, der sich dem Schmalspursystem hemmend in den Weg stellt, geschossen zu haben, so bin ich zufrieden und fühle mich für die kleine Mühe auf das Reichste belohnt.

Die zweckmäßige Ausgestaltung elektrisch betriebener Hauptschachtfördermaschinen.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner am 14. Jänner 1904 von **Karl Igner**, Ober-Ingenieur.

(Schluß zu Nr. 25.)

Nach der Beschleunigungsperiode stellt sich die Stromstärke, welche dem Drehmoment der zu hebenden Nutzlast entspricht, ganz von selbst ein.

*) Gehalten im Klub österreichischer Eisenbahn-Beamten am 15. Dezember 1903 von **Karl Pascher**, k. k. Ministerialrat im Eisenbahnministerium.

Das Abstellen bzw. Verzögern der Maschine hat von einer bestimmten Teufe an, die ein für allemal feststeht, zu erfolgen, wenn sie nicht selbsttätig durch die Retardiervorrichtung erfolgt. In diesem letzteren Fall beschränkt sich also die Tätigkeit des Maschinisten auf das Einstellen der richtigen Beschleunigungsstromstärke während deren Dauer,

und das andere besorgt die Fördermaschine ganz von selbst.

Wenn wir jetzt die Ergebnisse aus der Prüfung der mechanischen Verhältnisse der elektrischen Fördermaschine nochmals zusammenfassen, so ergibt sich daraus:

1. Für größere Teufen ist die Köpemaschine der Trommelmaschine vorzuziehen, wenn die Verhältnisse der Grube, also der Sohlenwechsel, das zulassen.

2. Für größere Teufen sind Seile möglichst großer spezifischer Festigkeit zu wählen.

3. Es soll so schnell angefahren und verzögert werden, als die Verhältnisse das zulassen. Die Rückgewinnung der Verzögerungsarbeit ist von erheblichem wirtschaftlichem Wert.

4. Es gibt für jede Teufe nur eine wirtschaftliche Maximalfördergeschwindigkeit. Zur Erhöhung der Leistung des Schachtes ist es zweckmäßiger, die Nutzlast zu vergrößern, als diese Maximalfördergeschwindigkeit zu überschreiten.

Diese Sätze müssen uns auch bei der Beurteilung des elektrischen Antriebes der Fördermaschine leiten. Wenn wir von den Eigenschaften eines Elektromotors ausgehen, der an ein Stromnetz angeschlossen wird, so ist es bekanntlich ausgeschlossen, ihn unmittelbar aufs Netz zu schalten, weil der ruhende Anker, obwohl er zum Anlaufen eines bestimmten Drehmomentes, also einer bestimmten Stromstärke bedarf, doch nicht imstande ist, das ganze Energiequantum, gekennzeichnet durch das Produkt aus Stromstärke und Spannung, in sich aufzunehmen.

Der elektrische Antrieb legt uns also die Sorge um eine geeignete Anlaufvorrichtung ob, die den Maschinisten befähigt, seine Maschine zweckentsprechend zu steuern.

Die andere Frage, die uns ebenso sehr beschäftigen muß, ist die der Stromentnahme aus der Stromerzeugungsstelle, weil es ja die wichtigste von uns zu erfüllende Forderung ist, den Betrieb der Fördermaschine aus der großen Kraftzentrale zu ermöglichen; als Stromart bei dieser wird meist Drehstrom hoher Spannung zur Verfügung stehen.

Um den äußersten Fall herauszugreifen, so haben wir vorhin die Beschleunigungsleistung bei allerdings zu großer Beschleunigung zu 4800 PS festgestellt, wobei die wirkliche Nutzleistung höchstens 300–400 PS beträgt.

Wenn auch solche Zahlen in der Praxis nicht vorkommen, so läßt es sich immerhin nicht vermeiden, daß die Beschleunigungsenergie in ihrem Maximum für größere Teufen die drei- bis vierfache Energie derjenigen der reinen Hubarbeit ist.

Die Energieaufnahme des Motors wechselt also in diesen Grenzen, und wenn wir diese wechselnde Leistung der Dampfmaschine der Zentrale entnehmen, so wird diese selbstverständlich wirtschaftlich günstig nicht arbeiten können.

Aber selbst wenn wir darauf rechnen, daß mehrere solcher Maschinen an eine Stromerzeugungsstelle angeschlossen werden, so wäre ein gegenseitiger Ausgleich nur dann möglich, wenn dafür Sorge getragen wäre, daß die Beschleunigungsperiode der einen Maschine in die Ruhepause einer anderen hineinfiel. Das ist aber bekanntlich nicht möglich, weil aus bergbaulichen Interessen jede Fördermaschine von der anderen unabhängig sein muß, und weil infolge verschiedener Teufen der Rhythmus jeder Maschine von dem der anderen verschieden sein muß. Will man daher wirtschaftlich mit einer solchen Maschine arbeiten, so ist man gezwungen, zwischen Zentralstationskraftezeuger und Fördermaschine einen Puffer, einen Ausgleich einzuschieben.

Wenn wir jetzt zur Frage des Anlassens zurückkehren, so haben wir für den direkten Anschluß eines Motors an ein Verteilungsnetz zwei Wege; der eine Weg ist der allbekannte, nämlich dem Motor die geeignete Stromstärke durch einen Anlaufwiderstand zuzuführen; abgesehen von mechanischen Schwierigkeiten, die man aber nach dem

heutigen Stande der Technik als fast überwunden bezeichnen kann, vernichtet man aber mit dem Anlaufwiderstand die Hälfte der Energie, welche das Netz in der Anlaufperiode der Fördermaschine liefert. Aus den Diagrammen Abb. 3 können Sie ersehen, welche Energiebeträge vernichtet werden, wenn Sie die Dreiecke, welche die Anlaufperiode kennzeichnen, zu Rechtecken ergänzen. Dieses Ergänzungsdreieck stellt den Verlust dar. Diese Methode ist also bei größeren Nutzlasten und größeren Teufen wenig wirtschaftlich.

Eine zweite Methode, die nur bei Gleichstrom anwendbar ist, ist die, mit dem Fördermotor einen zweiten Motor in denselben Stromkreis hintereinander zu schalten, welcher die Energie, die der Fördermotor noch nicht brauchen kann, aufnimmt und entweder vorübergehend akkumuliert oder auf Umwegen wieder dem Netz zuführt. Diese Methode, so zweckmäßig und gut sie sonst scheint und ist, gibt doch für die Steuerung einer Fördermaschine Anlaß zu Bedenken, weil zur Herstellung des Potentials 0 beim Anlassen das Abgleichen zweier Differenzkräfte nötig ist, während beim Nichtabgleichen schwere Störungen durch Überschreiten der Anlaßstromstärke die Folgen sein können. Es ist daher erklärlich, daß dieses System praktisch bisher nicht erprobt ist.

Einen Fördermotor an ein Drehstromnetz unmittelbar anzuschließen, ist zur Zeit nur mit Hilfe eines Anlaufwiderstandes möglich. Dieser Weg hat den Reiz der Einfachheit für sich und ist auch tatsächlich begangen, so daß seine technische Durchführbarkeit außer Zweifel steht. Eine andere Frage ist aber die der Wirtschaftlichkeit. Wir vernichten, wie oben erwähnt, die Hälfte der Energieaufnahme in der Anlaufperiode, was 30–40% der Gesamtenergie bedeutet; wir können die Verzögerungsarbeit nicht nutzbar machen, weil der Drehstrommotor erst über seine volle Tourenzahl hinaus ans Netz Strom zurückgibt.

Es wäre nun noch zu überlegen, ob wir nicht die treibende Maschine genügend puffern können, daß wir ihr die Maxima der Beschleunigungsperiode, deren zeitlicher Kraftbedarf ja durch den Anlaufwiderstand aufs Doppelte vergrößert wurde, fernhalten. Zur Prüfung dieser Frage habe ich in Abb. 5 das Diagramm einer Trommelfördermaschine dargestellt, welche mit direktem Drehstromantrieb 2500 kg Nutzlast aus 500 m Teufe mit 16 m Geschwindigkeit fördert. Die Verzögerungsarbeit ist nicht mit dargestellt, weil sie nicht zurückgewonnen werden kann. Das Stillsetzen der Fördermaschine müßte vielmehr mit Hilfe der mechanischen Bremse erfolgen. Der Verlust durch den Anlaufwiderstand wird durch das Dreieck A, C, B bezeichnet.

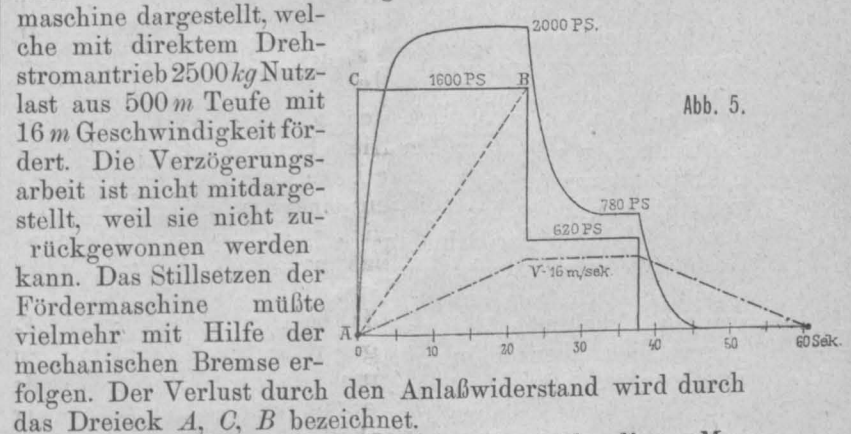


Abb. 5.

Ich habe angenommen, daß zum Antriebe dieser Maschine eine Tandem-Dampfmaschine von maximal 2000 PS benützt wird. Das Schwungrad dieser Maschine, welches nun puffern soll, ist für einen Ungleichförmigkeitsgrad von 1:300 berechnet und wiegt 60 t; es sind also mit Absicht bei der Dampfmaschine diejenigen Verhältnisse angenommen, welche ein besonders schweres Schwungrad bedingen. Die Wirkung des Schwungrades auf die Belastung der Dampfmaschine sehen Sie aus der Abbildung. Infolge der Benützung des Anlaufwiderstandes kann gar keine Rede davon sein, der Dampfmaschine das Maximum abzunehmen, selbst mit einem Vielfachen an Schwungradgewicht. Ja es ergibt sich sogar das Kuriosum, daß die Maximalbelastung an der Dampfmaschine früher eintritt als die Maximallast

am Fördermotor, die bekanntlich am Ende der Beschleunigungsperiode vorhanden ist.

Wenn wir die vier Verlustquellen dieser Anordnung, durch den Anlaßwiderstand, durch den Verlust der Verzögerungsarbeit, durch die elektrische Übertragung an sich und die unökonomisch arbeitende Stromerzeugerstelle, berücksichtigen, so kann sich unmöglich ein günstigeres Ergebnis herausstellen als bei einer leidlich guten Dampffördermaschine. Man müßte daher, um eine ökonomisch arbeitende elektrische Fördermaschine zu erhalten, nach anderen Mitteln suchen, welche die Frage des Anlassens und der Pufferung lösen.

Wenn man in das Netz der Hauptstromquelle eine Hilfsstromquelle, die dem alleinigen Betrieb der Fördermaschine dient, einschaltet, und zwar muß nach dem bisherigen Stande der Technik diese Hilfsstromquelle Gleichstrom sein, so hat man in der Veränderung der Spannung dieser Hilfsstromquelle von 0 bis zu ihrem vollen Werte und hernach wieder abwärts ein Mittel, ohne weitere Widerstände oder dergl. den Fördermotor zum Anlaufen zu bringen. Ist z. B. die Hauptstromquelle Gleichstrom, so bildet die Aufstellung einer Akkumulatorenbatterie, welche ja in viele Zellen unterteilt ist, ein bequemes Mittel zum Anlassen und gleichzeitig auch zur Pufferung der Stromerzeugerstelle. Man braucht dann nur, zum Anlassen Zelle nach Zelle einzuschalten. Eine derartige Fördermaschine für große Leistung ist ausgeführt und war, wie bekannt, im Jahre 1902 in Düsseldorf ausgestellt.

Wenn dieses System nicht weiter ausgebaut ist, so liegt das einerseits daran, daß in der Mehrzahl der Fälle die Fördermaschine an eine Drehstromzentrale anzuschließen ist, andererseits in der Kompliziertheit der Schaltungen, die eine dauernde Überwachung erforderlich macht. Das System hat aber seine Betriebsfähigkeit erwiesen und kann Zeugnis davon ablegen, wie ein geschickter Ingenieur technischer Schwierigkeiten Herr werden kann.

Benützt man zum Anlaufen des Fördermotors eine besondere Hilfsdynamomaschine, die man nach Bedarf erregt, so muß man dieser die Betriebskraft durch einen besonderen Motor zuführen, der seinerseits von der Stromerzeugerstelle gespeist wird.

Man hat sich lange gescheut, für den Antrieb einzelner Arbeitsmaschinen den Umformerbetrieb zuzulassen, wahrscheinlich, weil man den Energieverlust der Umformung und die Kompliziertheit der Anordnung fürchtete. Für Straßenbahn, Licht und elektrochemische Zwecke sind die Umformer schon seit vielen Jahren benützt; die Berliner Elektrizitätswerke bedienen sich derselben z. B. im ausgedehntesten Maßstabe; bei der New-Yorker Hochbahn werden die Motoren der Bahn durch Umformer von 100.000 PS Gesamtleistung gespeist, welche ihrerseits durch hochgespannten Drehstrom aus einer Zentrale mit Strom versorgt werden. Erhebliche Bedenken können demnach nicht entgegenstehen, aber andererseits stellen Umformer eine durchaus erprobte Betriebsart dar.

Nun hat sich aber herausgestellt, daß wenn man den besonders erregten Gleichstrom-Nebenschlußfördermotor mit dieser Hilfsdynamo, ebenfalls als Nebenschlußdynamo ausgeführt, zusammenschaltete und den Motor durch allmähliche Erregung der Dynamo zum Anlaufen brachte, eine Methode, welche man als die Leonardsche bezeichnet, sich ganz auffällige Vorteile für den Fördermaschinenbetrieb ergeben, sowohl was die wirtschaftliche Seite anlangt als auch die Umstände, welche eine sichere und einfache Handhabung der Fördermaschine gewährleisten.

Das Anlaufen des Fördermotors wird, wie erwähnt, durch Erregung der Hilfsdynamo mittels eines Nebenschlußreglers bewirkt; zur Manövrierung auch der größten Fördermaschine genügt also die Bedienung eines nur geringen Strom führenden Apparates. Erhöht man die Span-

nung der Dynamo, so fließt Strom von ihr zum Motor, erniedrigt man aber die Spannung, so fließt der Strom umgekehrt, der Motor arbeitet als Dynamo, getrieben von den Massen der Fördermaschine, auf die Hilfsdynamo, d. h. die Hilfsdynamo nimmt die Verzögerungsarbeit auf, so lange bis die Spannungen von Hilfsdynamo und Motor einander gleich sind. Zieht man den Regulator auf 0 zurück, so muß die Fördermaschine unmittelbar zum Stillstand kommen, indem sie, natürlich unter Berücksichtigung des Wirkungsgrades, die gesamte Verzögerungsenergie zurückgibt.

Diejenigen von Ihnen, welche eine Fördermaschine nach dieser Bauart in Betrieb gesehen, werden sicherlich überrascht gewesen sein von der Exaktheit, mit welcher die Fördermaschine den Umstellungen des Regulators folgt. Das Umkehren der Drehrichtung erfolgt durch Umkehren des Erregerstromes der Hilfsdynamo. Jeder Stellung des Regulators entspricht eindeutig eine bestimmte Geschwindigkeit der Fördermaschine, über die hinaus eine unfreiwillige Beschleunigung ganz unmöglich ist. Steht der Regulator auf 0, so kann die Fördermaschine, solange der Motor erregt ist, nicht abgehen, weil der durch die Dynamo kurz geschlossene Fördermotor starke Bremsströme erzeugen würde. Verbindet man den Hebel des Regulators durch ein geeignetes Stellzeug mit dem Teufenzeiger, so führt dieser mit Annäherung an die Hängebank den Regulator auf 0 zurück und bringt damit unfehlbar die Fördermaschine zum Stillstand, welche Vorrichtung entsprechend derjenigen bei Dampffördermaschinen als Retardiervorrichtung bezeichnet wird. Wo die Verzögerungsenergie, resp. Bremsenergie bleibt, will ich zunächst noch unerörtert lassen. Die Methode an sich stellt zwar große Bremskräfte zur Verfügung, aber deren Größe kann nicht unkontrollierbar ins Ungemessene steigen, weil der Strom am Stromzeiger meßbar durch den Regulator eingestellt wird.

An einer Trommelfördermaschine nach dieser Methode habe ich, wie ich an anderer Stelle veröffentlicht habe, Bremsversuche gemacht. Die Massen der Maschine hatten ein Gewicht von 26.000 kg und konnten in einer Zeit von za. 2 Sekunden von der vollen Umfangsgeschwindigkeit von 5–6 m pro Sekunde zum Stillstand gebracht werden. Bei diesen Versuchen waren die Förderseile auf die Trommeln aufgewickelt und die Enden mit Hanfstricken festgebunden; als nun eines Tages sich mitten im Betriebe ein Seil gelöst hatte, ist es mir gelungen, die Maschine zum Stillstand zu bringen, ohne daß das lose Seilende irgend wo angeschlagen wäre, d. h. also auf eine Seillänge von 2–3 m. Die Maschine hat dabei keinerlei auffällige Erscheinungen oder gar Beschädigungen gezeigt.

Wenn wir diese Methode, die Fördermaschine durch Vermittlung eines Umformers zu betreiben, auf ihren wirtschaftlichen Wert prüfen, so finden wir einen wesentlichen Fortschritt in der Ersparnis der durch den Anlasser sonst vernichteten Energie und in der Möglichkeit der Gewinnung der Verzögerungsenergie; wir geben dagegen aus den Verlust in der Motordynamo, welcher allerdings nicht annähernd so hoch ist als derjenige durch den Anlasser und bei größeren Maschinen sich auf 10–12% beschränkt.

Die Belastung der Stromerzeugerstelle wird zwar um den Verlustbetrag in dem Umformer höher, die maximale Belastung dauert aber nur geringe Zeit. Trotzdem kann eine solche Belastung der Stromerzeugerstelle, welche bis zu dem etwa Fünffachen des mittleren Wertes des Kraftverbrauchs ansteigt, natürlich nur einen ungünstigen Einfluß auf den Dampf- oder Gasverbrauch der Maschine haben und bedarf entsprechend großer Maschinen. Wenn man demnach auch bei der Umformermethode durch Anwendung von Schwungmassen in der Stromerzeugerstelle selbst wesentlich weiter kommen würde als bei der Methode, den Motor unmittelbar mittels Anlasser an die Zentrale anzuschließen, so ergibt doch eine

einfache Rechnung und Überlegung, daß der erreichte Effekt nicht im richtigen Verhältnisse zu den aufgewendeten Mitteln stehen würde.

Es wäre auch weit richtiger, den Ausgleich der Belastungsschwankungen, den wir nötig haben, an die Fördermaschine selbst zu verlegen, damit für diesen Betrieb keinerlei besondere Einrichtungen in der Stromerzeugerstelle selbst zu schaffen wären. Man braucht nur zu erwägen, daß in einer für den gesamten Grubenbetrieb dienenden Zentrale die sämtlichen Schwungräder das doppelte bis dreifache Gewicht erhalten müßten als sonst üblich, um eine halbwegs genügende Pufferung zu erreichen.

Nun bietet aber die Umformermethode, und darum habe ich mich mit dieser so eingehend beschäftigt, Gelegenheit zur Anbringung von Puffervorrichtungen. Solche Puffervorrichtungen sind, wie bekannt, Akkumulatorenbatterien und Schwungmassen. Wir können an eine Hilfsmaschine auf der Umformerwelle die Akkumulatorenbatterie anschließen, die durch Verzögerungsarbeit und in den Pausen aufgeladen wird, während sie sich bei der Beschleunigung entladet. Man kann dann den an die Stromerzeugerstelle angeschlossenen Motor nach dem Mittelmaß des Verbrauchs der Fördermaschine bemessen. Die Schwungmassen zum Ausgleich werden natürlich unmittelbar auf die Welle des Umformers eingebaut.

Sich prinzipiell zugunsten einer oder der anderen Ausgleichsmethode erklären zu wollen, wäre falsch; die Akkumulatoren bieten ganz von selbst über den Ausgleich hinaus noch eine Reserve für geraume Zeit, wenn eine Störung in der Stromerzeugung eingetreten sein sollte. In engen Grenzen bieten allerdings die Schwungmassen auch eine solche Reserve. In der Förderanlage Zeche Zollern II in Merklende in Westfalen, die mit einem Schwungmassen-Umformer ausgerüstet ist, können nach Abstellen des Stromes der Zentrale noch zwei Züge mit voller Nutzlast aus den Schwungmassen heraus bewirkt werden.

Als das Projekt, den Belastungsausgleich durch Schwungmassen auf dem Umformer zu bewirken, in Erwägung gezogen wurde, ergab sich sofort, daß mit der bisher üblichen Ausführung von Schwungmassen nichts erreicht werden konnte, weil diese, wie wir das auch schon aus den ausgestellten Zeichnungen entnehmen können, viel zu groß werden würden. Beispielsweise würden zum Belastungsausgleich bei einer Fördermaschine für 5000 kg Nutzlast = 8 Kasten, 16 m Geschwindigkeit, 800 m Teufel gußeiserne Schwungmassen von 400.000 kg erforderlich sein. In dem Ersatz des Gußeisens durch Materialien, welche eine größere Zugfestigkeit besaßen, also Schmiedeeisen und Stahl, und der dann ermöglichten größeren Umfangsgeschwindigkeit bot sich das geeignete Mittel, und es zeigte sich, daß man ein gut geglühtes gußstählernes Rad mit 80 m Massenumfangsgeschwindigkeit betreiben konnte, wobei man eine größere Sicherheit gegen Zerreißen erhielt als beim Gußeisen. Da das Arbeitsvermögen eines Schwungrades mit dem Quadrate seiner Massengeschwindigkeit wächst, so braucht ein solches Schwungrad mit 80 m Sek. Umfangsgeschwindigkeit nur $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{6}$ so schwer sein als ein gußeisernes Schwungrad von z. B. 30 m pro Sek. Geschwindigkeit. In dem oben erwähnten Falle kann man also mit einem Gewicht von 80.000 kg Stahlguß auskommen, was ausführbar erscheint, freilich wird man nicht ein Schwungrad von dem ganzen Gewichte wählen, sondern zwei nebeneinander.

Der Aufbau eines Stahlgußrades kann nur in einem Stück erfolgen, und zwar als volle Scheibe mit verdicktem Rande; es ist demnach die Größe des Rades durch den Bahntransport beschränkt, u. zw. auf 4400 mm. Daraus bestimmt sich die Umdrehungszahl des Umformers, u. zw. zu rund mindestens 375 Minuten-Umdrehungen; da dieser Umformer aber ganz außer Zusammenhang mit der Förder-

maschine arbeitet, so erscheint die Wahl der Umformer-Umdrehungszahl unbedenklich. Die Anfertigung solcher Räder von 40–45 t Gewicht hat keinerlei technische Schwierigkeiten gemacht; fast alle Stahlgießereien sind imstande, sie zu liefern. Ich selbst habe ein Rad von 14 t Gewicht probeweise mit 90 m pro Sekunde Umfangsgeschwindigkeit laufen lassen, ohne daß sich irgend welche störende Erscheinungen bemerkbar machten.

Der Einbau so schwerer Schwungmassen auf die Umformerwelle mit einer relativ so hohen Tourenzahl verursacht aber noch andere technische Bedenken, nämlich Bedenken wegen der Lagerung der Welle; für solche Lager ergab sich in der Technik kein Anhalt. Glücklicherweise hat sich herausgestellt, daß unsere modernen Hilfsmittel völlig genügten, einwandfrei arbeitende Lager herzustellen, und daß die Reibungsverluste in den Lagern einen nur geringen Betrag ausmachen.

Die schon erwähnte Fördermaschine Zollern II besitzt ein Rad von 40 t Gewicht, welches mit 375 Minuten-Umdrehungen läuft. Dasselbe ist gelagert in Weißmetallagern von 300 mm Durchmesser und 1000 mm Länge. Die Zuführung des Schmiermittels erfolgt durch Druck von unten mittels besonderer Druckschmierpumpen. Für diese Lager hat sich ein Reibungskoeffizient von 0.007 ergeben, so daß das Schwungrad noch zwei Stunden weiter läuft, wenn der Strom abgestellt wird, und wenn die Fördermaschine nicht mehr eingerückt wird.

Für Fördermaschinen geringerer Leistung, deren Schwungräder nicht mehr als 10–12 t wiegen, hat sich das modernste aller Lager, das Kugellager, als zweckmäßig herausgestellt. Die Reibungsarbeit in diesem ist tatsächlich so gering, daß ein solches Rad, welches in eine Förderanlage der Saline Friedrichshall eingebaut ist, noch neun Stunden nachläuft, ehe es zum Stillstande kommt.

Technische Schwierigkeiten stehen also dieser Schwungmassen-Umformeranordnung nicht entgegen, und unter Zuhilfenahme einer besonderen Regulierung des stromaufnehmenden Teils des Umformers, also des Motors, welcher an die Zentrale angeschlossen ist, konnte es erreicht werden, daß unter der Voraussetzung einer annähernd kontinuierlichen Förderung auch eine ebensolche kontinuierliche gleich hohe Stromentnahme bei der Zentrale erfolgt.

Mir liegen hier die Diagramme der Maschine Zollern II vor, und ich will sie gern den sich dafür interessierenden Herren zeigen.

Wir müssen uns nun wohl aber auch mit der wirtschaftlichen Seite des elektrischen Fördermaschinenantriebes beschäftigen, wenn sich auch, wie bekannt, allgemein gültige Regeln für die Rentabilität nicht aufstellen lassen. Daß hier erhebliche Schwierigkeiten vorliegen müssen, ersehen wir aus dem Mangel an wirklichen Zahlen für die Rentabilität der Dampffördermaschinen. Es finden sich zwar in der Literatur einige Angaben über den Dampfverbrauch solcher, aber die gefundenen Werte weichen so sehr von denjenigen ab, welche einzelne Werke bei ihren eigenen privaten Untersuchungen erhalten haben, daß es unmöglich ist, diese Werte zum allgemeinen Maßstab des Dampfverbrauchs zu machen. Will man Mittelwerte annehmen, so muß man den Dampfverbrauch einer Zwillingsfördermaschine mit 32–40 kg, den einer Compoundfördermaschine mit Kondensation mit 22–28 kg pro Schachtpferdestärke annehmen. Dabei ist aber ein wesentliches Moment zu berücksichtigen: In der Regel werden Fördermaschinen bei ihrer Aufstellung für die nächst tiefere Sohle bemessen, so daß sie eine ganze Reihe von Jahren ihres Lebens nicht ausgenützt sind, weil die Arbeit in der höheren Sohle noch etwa 5–15 Jahre braucht. Der Dampfverbrauch in dieser Periode ist aber ganz beträchtlich höher; mir ist z. B. ein Fall bekannt, wo eine Fördermaschine für 600 m berechnet

war und bei der Fahrt auf 300 m Teufe einen Dampfverbrauch von weit über 100 kg pro Schachtpferdestärke zeigte.

Bei elektrischem Antriebe können wir einen nur um ein ganz geringes Maß schlechteren Betrieb für die geringere Teufe mit Leichtigkeit erreichen, weil ja der Wirkungsgrad der Maschinen mit abnehmender Belastung nur um ein Geringes abnimmt. Bei der elektrischen Fördermaschine mit direktem Drehstromantriebe ist eigentlich, wie schon gesagt, ein ungünstiges Ergebnis vorauszusehen, wenn man die Anlaßverluste, die Unmöglichkeit der Rückgewinnung der Verzögerungsarbeit und die Umsetzungsverluste der elektrischen Maschinen in Betracht zieht. Versuche liegen bisher nicht vor. Wenn man aber das hier ausgestellte Diagramm, bezogen auf eine gute Dampfmaschine von 6 kg Dampfverbrauch eff. PS, gegenüber der Schachtleistung mit seinem Dampfverbrauche untersucht, so ergibt sich pro Schachtpferd und Stunde ein Verbrauch von 26 kg Dampf. Dieses Resultat macht es erklärlich, warum man darauf hingearbeitet hat, die Verlustquellen zu beseitigen und eine über die Pause hinweg ausgedehnte gleichmäßige Stromentnahme bei der Zentrale zu erreichen. In diesem Falle ist also die Dampfmaschine der Zentrale stets ökonomisch günstig belastet, und es kommt nur darauf an, welchen Ausnutzungsfaktor man von der Dampfmaschine bis zur gehobenen Nutzlast erreichen kann. Dieser Faktor hat sich rechnungsmäßig und durch den Versuch bei der Schwungmassenausgleichsanlage Zollern II mit rund 2.0 ergeben, so daß also genau mit dem doppelten Dampfverbrauch der Dampfmaschine gefördert wird, d. h. also bei einer Dampfmaschine mit 6 kg pro eff. PS Verbrauch mit 12 kg pro Schachtpferdestärke. Veränderte Disposition in der Förderanlage mögen hierin noch Änderungen herbeiführen, aber offenbar spielt es keine sehr große Rolle, ob der Ausnutzungsfaktor 1.8 oder 2.2 ist, der Unterschied zwischen diesen Zahlen und den bei Dampf Fördermaschinen bleibt immer noch genügend groß.

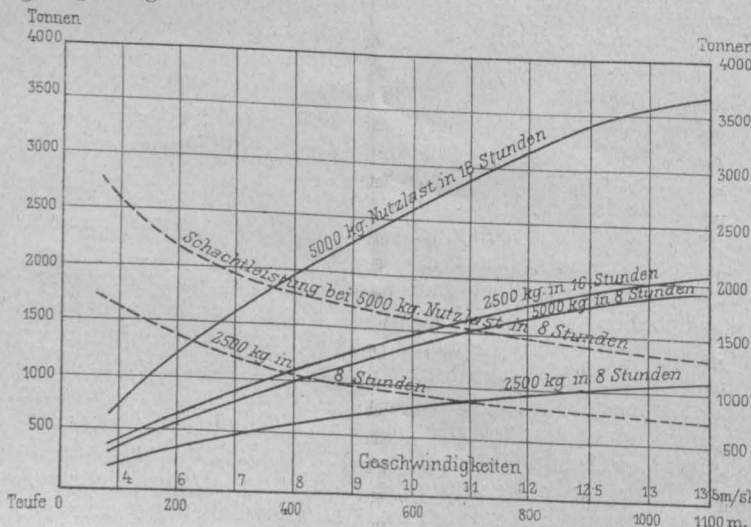


Abb. 6.

Wir wollen uns nun klarmachen, welche absoluten Werte in Frage kommen. Zur Ermittlung der Betriebskosten dient Abb. 6. In der Horizontalen sind die verschiedenen Teufen aufgetragen von 100—1100 m. Für jede dieser Teufen ist auf Grundlage der Abb. 4 die günstigste mittlere Geschwindigkeit ermittelt und in der Rechnung verwertet. Die angenommenen mittleren Geschwindigkeiten sind bei den Teufen verzeichnet. Aus diesen mittleren Geschwindigkeiten ergibt sich die Leistung der Fördermaschine in Schachtpferdestärken, wobei, wie allgemein üblich, unter Schachtpferdestärke das Produkt aus Nutzlast und mittlerer Geschwindigkeit geteilt durch 75

verstanden wird. Die ausgezogenen Kurven sollen nun zeigen, welcher Betrag sich aufs Jahr von 300 Arbeitstagen ergibt, wenn die Maschine 1 kg Dampf mehr oder weniger bezogen auf Schachtpferdestärke braucht. Dabei sind zwei verschieden lange Schichten, 8 und 16 Stunden täglich, und zwei verschiedene Nutzlasten angenommen.

Wir wollen ein Beispiel nehmen: Eine Nutzlast von 2500 kg soll aus einer Teufe von 500 m in 16stündiger Schicht gefördert werden. Die günstigste mittlere Geschwindigkeit ist dabei 9 m/Sek. Abb. 6 zeigt hierfür einen Verbrauch von 1300 t jährlich pro 1 Schachtpferdestärke. Für eine Zwillingdampf Fördermaschine mit 36 kg Dampfverbrauch pro Schachtpferd und eine Compoundmaschine von 24 kg Verbrauch ergeben sich dann jährliche Dampfverbrauchszahlen von 1300×36 , bzw. $24 = 46.800$, bzw. 31.200 t.

Bei den Kosten des Dampfes spielen die Kosten der Kohlen nicht allein die Hauptrolle, und die oft geäußerte Ansicht, daß Abfallkohle unter allen Umständen einen sehr billigen Dampf bedinge, muß als nicht richtig bezeichnet werden; minderwertige Kohlen bedingen eine größere Rostfläche, vermehrte Abnutzung dieser, vermehrtes Bedienungspersonal, vergrößerte Schlackenabfuhr, so daß erfahrungsgemäß eine Verbilligung der gesamten Dampfkosten nur unter besonders günstigen Umständen eintritt.

Nach unseren oberschlesischen Erfahrungen berechne ich die Tonne Dampf mit K 2, und ergeben sich daraus die jährlichen Dampfkosten zu K 94.000, bzw. 62.000.

Die Probe auf das Exempel kann eine Grube leicht machen, wenn sie ihre gesamten jährlichen Ausgaben für die Dampfproduktion zusammenstellt und davon den Teil berechnet, welcher auf die zum Betriebe der Fördermaschine erforderliche Heizfläche entfällt.

In Abb. 6 sind ferner die täglichen Schachtleistungen an gefördertem Materiale punktiert eingetragen.

Unter den oben genannten Verhältnissen werden, wie ersichtlich, in täglich 16stündiger Schicht $2 \times 950 = 1900$ t gefördert.

Für die elektrische Fördermaschine die entsprechenden Kosten festzustellen, ist wesentlich schwieriger, weil ja das grundlegende Moment immer ist, die Förderanlage mit von der Zentrale mit Strom zu versorgen, wobei der ratierliche Anteil an der Zentrale schwieriger festzustellen ist. Würde aber beispielsweise die elektrische Fördermaschine einen solchen ratierlichen Verbrauch der Stromerzeugerstelle herbeiführen, daß mit 14 kg Dampfverbrauch pro Schachtpferdestärke gefördert wird, so würden jährlich K 57.500, resp. 25.500 an laufenden Ausgaben gespart, die natürlich, abgesehen von allen anderen Vorteilen, einen erheblichen Mehraufwand an Kapital zu verzinsen und amortisieren gestatteten.

Ein Fall ist aber interessant, nämlich festzustellen, wie die Verhältnisse sich bei Ausnutzung von Koksofengas stellen.

Zum Betriebe der oben genannten Förderanlage wäre eine 400 PS Gasdynamo erforderlich, welche samt Schaltanlagen, Fundamenten, Gebäuden, Rohrleitungen, Gasreinigung, Stromzuführung rund K 120.000 kostet. Zinsen und Amortisation dieser Anlage werden zu rund K 18.000 eingesetzt, die Gasreinigung mit K 2000, Löhne mit K 4000, Schmieröl K 5500. Es ergibt sich rund eine Ausgabe von K 30.000. Aus der Differenz von K 64.000, bzw. 32.000 zugunsten des Gasbetriebes pro Jahr sind dann noch Zinsen und Amortisation der Mehrkosten der elektrischen Fördermaschine gegenüber der Dampfmaschinenanlage zu decken, welche bei einer einfachen Zwillingmaschine erheblich, gegenüber einer guten Compoundmaschine höchstens 20 % des Kaufpreises ausmachen. Es bleibt also immer noch ein erheblicher Nutzen.

Wenn Sie nun in Ihrem Vaterlande Umschau halten, so finden Sie Kraftquellen in einer so großen Zahl und von solcher Größe, die des Aufschlusses harren, daß es sich wohl verlohnen würde, die Nutzbarmachung dieser auch für den Grubenbetrieb zu studieren. Ich brauche nur hinzuweisen auf die Hochofenanlagen in Böhmen und in Steiermark, auf die Koksofenanlagen des Ostrauer und Karwiner Bezirkes, auf die Wasserkräfte, die Ihnen in den Bergen Ihres Vaterlandes zur Verfügung stehen. Alle diese

Kräfte können ja mit Leichtigkeit auf Entfernungen von 10, selbst 20 km betriebssicher nutzbar gemacht werden.

Ich hoffe, Sie überzeugt zu haben, daß wir bei der schwierigsten Maschine des Bergbaues, von deren Sicherheit alles, Leben der Menschen und Ertrag der Grube, abhängt, über die akademischen Erörterungen hinaus sind. Ich werde mich freuen, wenn Sie die Anregung zu einer kritischen Prüfung der Frage von hier mitnehmen, denn ohne Kritik kein Fortschritt.

Die Semmering-Ausstellung

anlässlich der Ghëga-Feier des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines.

(Maschinentechnischer Teil.)

Als Ghëga die Grundlagen für den endgiltigen Entwurf der Semmeringbahn festsetzte, zog er Lokomotivleistungen in Betracht, welche um diese Zeit ohne Beispiel waren. Ghëga setzte voraus, daß der Lokomotivbau den gestellten Anforderungen entsprechen werde. Er hat sich darin ebensowenig getäuscht als in seinen übrigen Ansichten und kühnen Plänen.

Die weitbekannte Preisausschreibung des Jahres 1851 für eine brauchbare Semmeringlokomotive entsprang in erster Linie der Absicht, den Bau stärkerer Lokomotiven anzuregen, da bis dahin selbst auf größten Steigungen verhältnismäßig schwache Lokomotiven in Betrieb standen, deren Leistungen für eine Hauptbahn mit durchgehendem Verkehre nicht genügen konnten.*) Hiedurch erklärt sich das in der Preisausschreibung zum Ausdruck kommende Bestreben, die Lokomotivfabriken zum Baue möglichst starker Lokomotiven anzuregen, und aus demselben Grunde verlieh man den ersten Preis der stärksten, wenn auch nicht gerade brauchbarsten Lokomotive.

Von den vier bekannten Preislokomotiven, von welchen heute kein Stück mehr besteht, konnte dank dem Entgegenkommen des k. k. historischen Museums der österreichischen Eisenbahnen und der beteiligten Maschinenfabriken eine ziemlich vollständige Sammlung von Zeichnungen zusammengestellt werden.

Die Maschinenfabrik J. A. Maffei in München hat eine Lichtpause der heute nicht mehr bestehenden Originalzeichnung der „Bavaria“ gesendet.

Von J. Cockerill in Seraing wurden die vollständigen, sehr gut erhaltenen Originalzeichnungen der „Seraing“ zur Verfügung gestellt, deren hübsche Ausführung beachtenswert ist. Die Ausbildung der einzelnen Maschinenteile zeigt eine für die damalige Zeit überraschende Vollkommenheit.

Die Maschinenfabrik der Österr.-ungar. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft in Wien hat eine größere Zahl von Originalplänen und Studien der „Vindobona“ beigelegt, welche von John Haswell**) herrühren. Eine Zeichnung stellt die Lokomotive in der ursprünglichen $\frac{3}{4}$ gekuppelten Form dar. In einer anderen Zeichnung ist die wegen einer Gewichtsüberschreitung nötig gewordene Einbauung einer vierten Achse nachträglich eingezeichnet und auch bemerkbar, daß der Spurkranz der dritten Achse in der Zeichnung durch Radieren entfernt wurde. In dieser Form hat die Lokomotive die Probefahrten des Wettbewerbes mitgemacht. Weitere Zeichnungen enthalten Studien über den Umbau der „Vindobona“, nach dessen Durchführung der Ankauf der Lokomotive durch den Staat erfolgte. Zunächst ist eine Studie über den Kurvenlauf der Lokomotive bemerkenswert, bei welcher die hintere Kuppelachse durch ein zweiachsiges Drehgestell mit Deichsel ersetzt wird. Diese Zeichnung diente offenbar dazu, die richtige Länge der Deichsel und die Größe der seitlichen Verschiebung des Gestelles zu ermitteln. Auch die Vergrößerung des Dampftraumes durch Anbringung von zwei Dampfdomen und eines außerhalb des Kessels liegenden Verbindungsrohres zwischen denselben ist in einer Zeichnung eingetragen. Die Pläne dieser bemerkenswerten, vielformigen Lokomotive beweisen deutlich, wie be-

fruchtend die Preisausschreibung auf die Ausbildung des Lokomotivbaues eingewirkt hat. Viele Einzelheiten dieser Lokomotiven wurden später und werden selbst heute noch in denselben oder nur wenig geänderten Formen in erfolgreichster Weise verwertet.

Von der Lokomotive „Wiener-Neustadt“*) bestehen die Originalpläne nicht mehr. Sie sind durch Feuer zerstört worden, doch sind gute Abbildungen dieser Lokomotive in den Büchern von Ghëga, Engerth und Schmid über die Semmeringlokomotiven enthalten.

Von den Projekten, welche während und nach der Preisausschreibung einliefen, und welche teils eine Änderung der Bahnanlage voraussetzten, sind einige ausgestellt.

Besonders bemerkenswert ist ein Entwurf von Kraus in Hannover, welcher eine $\frac{3}{4}$ gekuppelte Tenderlokomotive mit zwei getrennten Treibwerken betrifft; das innere Treibwerk greift an zwei horizontal gelagerten spurkranzlosen Rädern an, welche durch Federn an eine erhöhte Mittelschiene angepreßt werden. Diese später als Fell'sche Bauart bezeichnete Ausführung ist mehrfach in Anwendung gekommen und kann als Vorgängerin der Zahnradlokomotiven mit gemischtem Betriebe angesehen werden. Bemerkenswert ist eine mit Bleistift in die Zeichnung eingetragene Abänderung, um die beiden Treibwerke für die horizontalen Räder voneinander abhängig zu machen.

Zu dieser Gruppe von Plänen gehört auch das Projekt von Kirchweyer, welches die Kuppelung der Lokomotiv- und Tenderachsen mit Hilfe einer Blindachse erzielt. Die Zeichnungen starker Tenderlokomotiven einfacher Bauart des französischen Ingenieurs Tourasse überraschen durch ihr modernes Aussehen, sie kommen den heute auf Gebirgsbahnen in Betrieb stehenden Lokomotiven am ähnlichsten.

Äußerst wertvoll sind die dem k. k. historischen Museum der Österr. Eisenbahnen entnommenen Studien Engerths für den Entwurf einer brauchbaren Lokomotive für den Semmering. Wilhelm Freiherr v. Engerth, geboren 1814 zu Pleß in Preußisch-Schlesien, Professor am Joanneum in Graz, später Zentral-Direktor der Österr.-ungar. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft, gest. 1884. Engerth hat als erster den Kurvenlauf der Lokomotiven mit Rücksicht auf Spurerweiterung, Radreifenquerschnitt u. s. w. in wissenschaftlicher Weise untersucht; diese Arbeiten, welchen die Grundzüge seiner Lokomotivbauart entsprangen, sind teilweise in der Studie „Über Konstruktion von Gebirgslokomotiven“ in der „Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines“, Jahrg. 1853 und 1854, niedergelegt. Der erste Entwurf betrifft eine Lokomotive mit Schlepptender, bei welcher die Tenderachsen durch eine Blindachse und durch Kettenkuppelung wie bei der „Bavaria“ mit den Lokomotivachsen verbunden waren. Der Tender war zwar als Fahrzeug für sich gedacht, doch mit der Lokomotive universalgelenkartig verbunden. Der nächste Entwurf betrifft bereits eine Lokomotive, deren Tendergestell die Feuerbüchse umfaßt, das Wesen der Engerth'schen Lokomotivbauart. Bei diesem und den folgenden Entwürfen ist die Kuppelung der Lokomotiv- und Tenderachsen durch ein Zahnradvorgelege gesichert. Engerth hatte jedoch von vornherein auf ein mögliches Versagen dieser Zahnradkuppelung gerechnet und die Lokomotivabmessungen in solcher Weise

*) Die stärkste Lokomotive der südlichen Staatsbahn um diese Zeit hatte nur 19-9 t Reibungsgewicht und zog auf der Steigung von 25‰ im Mittel nur 60 t. Sie wurde dennoch als eine äußerst leistungsfähige Lokomotive angesehen.

**) John Haswell, geb. zu Lanefield bei Glasgow 1812. Begründer der Maschinenfabrik der Wien-Raaber Bahn in Wien. Gestorben 1897 in Wien.

*) Die Pläne dieser Lokomotive rühren von Wenzel Günther, dem Begründer der Lokomotivfabrik in Wr.-Neustadt, her.

bestimmt, daß dieselben auch mit nur drei gekuppelten Achsen den weitestgehenden Anforderungen entsprechen konnten. Die erste Lieferung solcher Lokomotiven erfolgte im Jahre 1853 von J. Cockerill in Seraing. Nur eine Lokomotive dieser Bauart war mit der Zahnradkuppelung versehen, es waren jedoch die übrigen Lokomotiven so eingerichtet, daß eine nachträgliche Anbringung der Zahnradkuppelung möglich gewesen wäre. Andauernde, eingehende Versuchsfahrten ergaben unbehebbar Schwierigkeiten mit der Zahnradkuppelung, so daß dieselbe endgültig aufgegeben werden mußte. Die Engerth-Lokomotiven leisteten jedoch auch mit drei gekuppelten Achsen so Bedeutendes, daß viele Jahre hindurch der ganze Semmeringbetrieb durch sie allein besorgt werden konnte. Von dieser ersten Lieferung von Engerth-Lokomotiven sind vollständige Pläne, ein Modell und eine Photographie ausgestellt. Diese Lokomotiven standen seit der Eröffnung der Semmeringbahn bis zum Jahre 1864 in der ursprünglichen Form dortselbst im Dienste.

Projekte von Engerth'schen Tenderlokomotiven von W. Günther in Wiener-Neustadt, E. Kessler in Eßlingen und J. A. Maffei in München sind ebenfalls ausgestellt.

Die letztgenannte Firma baute 1856 eine neue Lieferung von

Engerth-Lokomotiven mit Rädern größeren Durchmessers für den Personenzugdienst. Pläne und eine Photographie dieser Bauart sind ausgestellt. Die letzte Lokomotive dieser Bauart wurde erst 1896 demoliert.

Die Engerth'schen Tenderlokomotiven entsprachen in Größe und Bauart vollkommen den tatsächlichen Anforderungen ihrer Zeit und dem damaligen Stande des Maschinenbaues, wogegen die vier Lokomotiven der Preissauschreibung in ihrer kolossalen Anlage ihrer Zeit zu sehr vorausseilten. Trotz der vielen wertvollen, lebensfähigen Grundgedanken, welche in denselben verwertet waren, zeigten sie sich für den dauernden Betrieb unbrauchbar, weil sie alle mehr oder weniger an Mängeln krankten, welche auf ungenügende Erfahrung im Baue so gewaltiger Lokomotiven zurückzuführen waren.

Es wäre unschwer gewesen, noch mehr ebenso wertvolles Material über Semmeringlokomotiven zusammenzutragen. Da jedoch ein Teil der vorhandenen Pläne und Studien wegen Platzmangel gar nicht ausgestellt werden konnte, wies die Sammlung leider einige Lücken auf, welche nicht auf unzureichendes Ausstellungsmaterial zurückzuführen sind.

Dr. R. Sanzin.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Das Professoren-Kollegium der technischen Hochschule in Wien hat Herrn Hofrat Ludwig v. Tetmajer, o. ö. Professor der technischen Mechanik und Baumaterialienkunde, zum Rektor für das Studienjahr 1904/1905 gewählt.

Der Gemeinderat hat anlässlich des Baues des Wiener Versorgungsheims den Herren Vize-Baudirektor Rudolf Helmreich und städt. Architekt Johann Scheiringer die vollste Anerkennung, Ingenieuren Heinrich Kautz und Viktor Möhner die volle Anerkennung ausgesprochen.

† Karl Berger, technischer Direktor der Firma F. Wertheim & Co. (Mitglied seit 1889), ist am 13. d. M. nach kurzem, schwerem Leiden verschieden.

† Paul Acham, Militär-Ober-Bauingenieur, ist am 6. Mai l. J. inmitten seiner vielseitigen, fruchtbringenden Tätigkeit gestorben. Acham, der aus der technischen Militärakademie hervorgegangen ist, hat seine Spezialausbildung zum Architekten für Militär-Hochbauten am höheren Geniekurse erhalten und zählte durch zwei Jahre zu den außerordentlichen Hörern der Wiener technischen Hochschule, wo er ein Schüler von Prof. Karl König war. In seinem Schaffen vereinigte sich der Ernst des Soldaten mit dem heiteren, warmen Empfinden des Künstlers, und eine stattliche Reihe von nach seinen Entwürfen ausgeführten Bauten und Kasern-Etablissements gibt Zeugnis von seinem Können, seinem großen Talente und seinem zielbewußten Schaffen. Für die Infanteriekaserne in Laibach und jene in Steinamanger, die Infanterie-Kadettenschule in Wien-Breitensee, sowie die der Vollendung entgegengehende technische Militärakademie in Mödling hat Acham die Entwürfe geliefert. An der Projektierung und Ausführung des Korpskommando-Kanzleigebäudes in Hermannstadt, der Infanteriekaserne in Preßburg, jener in Raab und Bielitz und der Divisions-Artillerie-Regimentskaserne in Ödenburg beteiligte sich Acham, und bis zu seinem jäh eingetretenen Tode arbeitete er an den Plänen für die demnächst zu erbauende Korps-Artillerie-Regimentskaserne in Preßburg. Auch als Lehrer und Studienleiter des Militär-Bauingenieurkurses, der Bildungsanstalt für den Nachwuchs der Militär-Bauingenieure hat Acham seit mehr als einem Dezennium segensvoll und erfolgreich pädagogisch gewirkt und wesentlich zur Organisation dieses Kurses beigetragen. Sein heiteres, liebenswürdiges Wesen, sein ausgeprägter Sinn für aufopferungsvolle Kameradschaft machten ihn auch in unserem Vereine allseitig beliebt, und ist ihm deshalb und im Hinblick auf sein außerordentlich umfassendes, fachtechnisches Wissen und seine erfolgreiche Tätigkeit das ehrendste Andenken unserer Vereinskollegen sicher. R.

Verein der Techniker in Oberösterreich. Derselbe hat die Neuwahl seines Ausschusses für das Vereinsjahr 1904/1905 vorgenommen. Denselben gehören nunmehr an die Herren: Inspektor

Franz Baumgartner als Obmann, Bau-Oberkommissär August Hauser als Obmann-Stellvertreter, Bau-Adjunkt Ignaz Eisler als Schriftführer, Ingenieur-Adjunkt Karl Buschek als Säckelwart und techn. Beamter Emil Fürth als Bücherwart.

Wettbewerbe.

Wettbewerb für eine eiserne Brücke über die Moldau in Prag. Zur Erlangung von Projekten für eine eiserne Brücke vom Rudolfinum über die Moldau in Prag schreibt die dortige Stadtgemeinde einen Wettbewerb aus. Für die besten Projekte sind drei Preise bestimmt, u. zw. K 10.000, 8000 und 6000. An dem Wettbewerb können sich nur Projektanten tschechischer Nationalität beteiligen. Projekte sind bis spätestens 31. Jänner 1905, mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle des Stadtrates zu überreichen oder spätestens an diesem Tage der Post zu übergeben. Bedingungen und Behelfe werden den Projektanten vom dortigen Stadtbauamte (Abteilung III) ausgefolgt.

Wettbewerb für ein Zinshaus in Klausenburg. Auf Grund des von Herrn Dr. Alexander Vajda veranstalteten Preisausschreibens liefen 51 Preisarbeiten ein. Das aus den Herren Advokat Dr. Demeter Ciuta, Inspektor Dpl. Ing. Sterba, kgl. Ober-Ingenieur Ferenczi, Stadtbaumeister Karl Kramer und dem Bauherrn bestehende Preisgericht hat einstimmig den ersten Preis dem Entwurfe mit dem Kennworte „Tapir“ der Herren Architekten und Bau-Adjunkten des Wiener Stadtbauamtes Cäsar B. Poppovits und Karl Limbach zuerkannt. Mit dem zweiten Preise wurde der Entwurf mit dem Kennworte „Remény“ des Herrn Architekt und Baumeister Paul Tóásó in Budapest ausgezeichnet.

Offene Stellen.

86. An der k. k. höheren Lehranstalt für Wein- und Obstbau in Klosterneuburg gelangt die Stelle eines ständigen Lehrers für die mathematischen Fächer, praktische Meßkunde, Situationszeichnen, Baukunde, Freihandzeichnen und Kalligraphie durch das k. k. Ackerbauministerium zur Besetzung. Der Lehrer dieser Fächer steht in der IX. Rangklasse der Staatsbeamten mit dem Anfangsgehälter von K 2800 und der Aktivitätszulage von K 500. Derselbe hat den Anspruch auf zwei Quinquennalzulagen zu K 400 und auf drei weitere zu K 600. Bezüglich der eventuellen Zuerkennung des Titels „Professor“ nach einer dreijährigen Dienstleistung und bezüglich der Vorrückung in die VIII. und VII. Rangklasse gibt das von der Lehranstalts-Direktion zu beziehende Statut nähere Auskunft. Bewerber müssen Hochschulbildung besitzen und auch eine technische Praxis im Baufache nachweisen. Gesuche, an das k. k. Ackerbauministerium gerichtet, sind bis 25. Juli l. J. bei der Direktion der k. k. höheren Lehranstalt für Wein- und Obstbau in Klosterneuburg einzureichen.

87. Eine größere ungarische Waggonfabrik sucht einen tüchtigen Konstrukteur, der mindestens eine fünfjährige Praxis im Waggonbaufache nachweisen kann. (Siehe Anzeigenblatt.)

Zusammenstellung der bisherigen Leistungen beim Baue der großen Alpentunnels am Schlusse des Monats Mai 1904.

| Art der Leistung (Längen in m) | Tunnel . . . Seite . . . | Bosruck (lang 4765 m) | | Tauern (lang 8506 m) | | Karawanken (lang 7969 m) | | Wocheiner (lang 6334 m) | |
|--|--|-----------------------|--------|----------------------|-------|--------------------------|--------|-------------------------|--------|
| | | Nord | Süd | Nord | Süd | Nord | Süd | Nord | Süd |
| 1. Sohl- stollen. | Stollenlänge am 30. April | 1480.5 | 1262.1 | 986.9 | 668.7 | 3617.1 | 2434.0 | 3450.2 | 2744.3 |
| | Monatsleistung | 23.5 | 55.1 | 123.3 | 17.2 | 155.0 | 116.5 | 92.4 | 47.1 |
| | Stollenlänge am 31. Mai | 1504.0 | 1317.2 | 1110.2 | 685.9 | 3772.1 | 2550.5 | 3542.6 | 2791.4 |
| | Gesteinsart, Festigkeitsverhältnisse, Druckerscheinungen, Art der Bohrung u. s. w. | 1) | 2) | 3) | 4) | 5) | 6) | 7) | 8) |
| 2. First- stollen. | Gesamtstollenlänge am 30. April | 1305.0 | 1142.5 | 624.2 | — | 3284.4 | 2158.0 | 3264.6 | 1982.4 |
| | Monatsleistung | 42.0 | 97.8 | 15.1 | — | 174.2 | 123.0 | 130.4 | 77.6 |
| | Gesamtleistung am 31. Mai | 1347.0 | 1240.3 | 639.3 | — | 3458.6 | 2281.0 | 3395.0 | 2060.0 |
| 3. Voll- ausbruch. | Gesamtleistung am 30. April | 992.0 | 1012.6 | 413.8 | — | 2314.2 | 1640.0 | 2597.4 | 1529.9 |
| | Monatsleistung | 48.0 | 44.0 | 21.7 | — | 137.0 | — | 135.5 | 63.1 |
| | Gesamtleistung am 31. Mai | 1040.0 | 1056.6 | 435.5 | — | 2451.2 | 1698.0 | 2732.9 | 1593.0 |
| | In Arbeit am 31. Mai | 266.0 | 80.0 | 25.6 | — | 244.9 | 108.0 | 299.0 | 86.7 |
| 4. Mauerung der Wider- lager und des Ge- wölbes. | " " " 30. April | 250.0 | 88.0 | 43.0 | — | 240.0 | 81.0 | 307.5 | 91.8 |
| | Gesamtleistung am 30. April | 988.0 | 965.6 | 326.3 | — | 2182.2 | 1577.0 | 2422.5 | 1489.8 |
| | Monatsleistung | 40.0 | 67.0 | 42.3 | — | 162.8 | 44.0 | 141.8 | 73.7 |
| | Gesamtleistung am 31. Mai | 1028.0 | 1032.6 | 368.6 | — | 2345.0 | 1621.0 | 2564.3 | 1563.5 |
| 5. Sohlen- gewölbe. | In Arbeit am 31. Mai | 216.0 | 32.0 | 64.0 | — | 87.7 | 63.0 | 152.3 | 21.7 |
| | " " " 30. April | 204.0 | 39.0 | 62.3 | — | 132.0 | 63.0 | 148.7 | 40.1 |
| | Gesamtleistung am 30. April | 448.0 | 24.0 | 29.2 | — | 226.7 | 797.5 | 1599.8 | 522.4 |
| | Monatsleistung | 4.0 | — | 21.9 | — | 24.1 | 28.5 | — | 49.0 |
| 6. Kanal. | Gesamtleistung am 31. Mai | 452.0 | 24.0 | 51.1 | — | 250.8 | 825.5 | 1599.8 | 571.4 |
| | In Arbeit am 31. Mai | 14.0 | — | 29.6 | — | — | 39.0 | — | 36.6 |
| | " " " 30. April | 4.0 | — | 7.5 | — | 18.5 | 35.0 | — | 22.0 |
| | Gesamtleistung am 30. April | 1123.0 | 576.0 | 29.2 | — | 344.0 | 1218.0 | 1825.0 | 1105.0 |
| 7. Tunnel- röhre vollendet. | Monatsleistung | 57.0 | — | 14.1 | — | 88.0 | 7.0 | — | 62.0 |
| | Gesamtleistung am 31. Mai | 1180.0 | 576.0 | 43.3 | — | 442.0 | 1225.0 | 1825.0 | 1167.0 |
| | In Arbeit am 31. Mai | — | — | 7.8 | — | 58.0 | 10.0 | — | 36.5 |
| | " " " 30. April | — | — | — | — | — | — | — | 22.0 |
| 7. Tunnel- röhre vollendet. | Gesamtleistung am 30. April | 8.0 | — | — | — | 135.5 | 1210.0 | 1799.0 | 360.0 |
| | Monatsleistung | 68.0 | — | — | — | — | — | — | 75.0 |
| | Gesamtleistung am 31. Mai | 76.0 | — | — | — | 135.5 | 1210.0 | 1799.0 | 435.0 |

1) Grauer dolomitischer Kalk mit vielen durchgehenden viel Wasser führenden Klüften und Linsen; kein Druck; pneumatische Bohrung (System Gatti, 4 Maschinen auf einem Bohrwagen); am 3. Mai starker Wasserandrang; aus 10 Stollenbrustbohrlöchern strömt Wasser unter Druck bis 6 m Strahlweite; am 16. neuerdings seitlicher Wassereintritt.

2) Zerklüftete wasserführende Kalke mit einzelnen lehmig sandigen Schichten; kein Druck; Einbau folgt der Stollenbrust; pneumatische Bohrung (System Hoffmann „Währwolf“).

3) Stationierung von dem um 50.1 m nach Norden vorgeschobenen Tunnelportale; Granitgneis, gebankt, kompakt, hart, glimmerarm, geklüftet, trocken; kein Druck, kein Einbau; Maschinenbohrung (drei Brandt'sche Drehbohrmaschinen auf einem Bohrwagen); am 19., 21. und 23. Mai infolge Regen und Schneeschmelze abnormes Hochwasser im Höhkaarbache, welches sich teilweise durch den Schuttkegel in den Tunnel ergoß, so daß Deformierungen des Einbaues auftraten und die Arbeit zeitweise gänzlich eingestellt werden mußte.

4) Sehr harter, quarzreicher Gneis mit geringer Klüftung, sehr schwer schließbar, meist trocken; kein Druck, kein Einbau; Handbohrung.

5) Dunkler dolomitischer Kalk, mittelhart, mit schwarzen Lettenlinsen, meist trocken; kein Druck, hie und da leichter Einbau; elektrische Bohrung (System Siemens & Halske); ab Km. 3760 Gebirge gebrüch und muß gleich hinter dem Bohrwagen eingebaut werden; am 30. Mai reichlicher Wasserzufluß.

6) Gebrüchliches Gebirge: Kohlschiefer mit Schieferfalten und Sandstein wechselsnd; Streichen quer zur Stollenrichtung, Fallen steil gegen Nord bis steil gegen Süd; trocken; nur pneumatische Bohrung (System R. Meyer, 3 Druckluftstoßbohrmaschinen auf vertikalen Spinnstangen); Druck gering, Einbau folgt der Brust; nach Abschießen im Kohlschiefer wenig Grubengase.

7) Harter grauer Kalk, stellenweise kieselig mit Hornsteineinlagerungen, oft naß; kein Druck, kein Einbau; elektrische Bohrung (System Siemens & Halske); infolge Regen und Schneeschmelze sehr starker Wasserandrang; am 31. Mai wurde der Stollen durchgeschlagen.

8) Harter gebankter, dunkler Kalkstein mit Kalzeiteinlagerungen; kein Druck; Einbau folgt auf 40–100 m; Handbohrung; am 31. Mai wurde der Stollen durchgeschlagen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Für die Regulierung und Umpflasterung der Gudrunstraße längs des protestantischen Friedhofes im X. Bezirke gelangen die erforderlichen Erd- und Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 9558.03 und K 1000 Pauschale im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 25. Juni l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrat Wien einzureichen. Vadium 50%.

2. Die Gemeinde Tóváros (Ungarn) vergibt im Offertwege den Bau eines Schulgebäudes zur Aufnahme der staatlichen Elementarschule, der Kinderbewahranstalt und der Privat-Mädchenschule im veranschlagten Kostenbetrage von K 73.529.63. In der genannten Bausumme ist das mit K 18.931 bewertete Bruchstein-, Mauer- und Dachziegelmaterial nicht enthalten, welches die Gemeinde beisteht. Anbote sind bis 27. Juni l. J., mittags 12 Uhr, in der dortigen Notarskanzlei einzureichen, woselbst auch die erforderlichen Behelfe zur Einsicht aufliegen. Vadium 50%.

3. Für den Neubau eines Hauptunratskanals in der Dreyhausenstraße zwischen der Matznergasse und Missindorfstraße im XIII. Bezirke gelangen Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 27. Juni l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrat Wien einzureichen. Vadium 50%.

4. Das fürstlich bulgarische Unterrichtsministerium hat zur Vergebung des Baues des neuen bulgarischen National-Theaters für den 27. Juni l. J. eine Offertverhandlung ausgeschrieben. Die Superlitzitation findet am 28. Juni statt. Die veranschlagten Kosten der zur Vergebung gelangenden Arbeiten und Lieferungen betragen rund Lewa 312.000 und die zu leistende Kautions-Fres. 15.600. Die näheren Lieferungsbedingungen, das cahier des charges etc. können in der Kanzlei des bulgarischen National-Theaters (Ulitzka Aksakoff Nr. 23) eingesehen werden.

5. Bei der k. k. Salinen-Verwaltung Hall gelangt die Lieferung verschiedener Eisenblech- und Walzeisenarten für die

diesjährige Hauptzurichtarbeit im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind unter Anschluß eines Vadiums im Betrage von 10% der Offertsumme bis 28. Juni l. J., vormittags 11 Uhr, bei der genannten Salinen-Verwaltung einzubringen. Näheres im Amtsblatte der „Wiener Zeitung“ vom 18. Juni l. J.

6. Anlässlich der Regulierung und Umpflasterung der Straße über den äußeren Burgplatz im I. Bezirke gelangen die erforderlichen Erd- und Pflasterungsarbeiten im Kostenbetrage von K 12.654.70 und K 250 Pauschale, sowie Asphaltierarbeiten im Kostenbetrage von K 7568 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 28. Juni l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrat Wien einzubringen. Vadium 50%.

7. Die Direktion der bosnisch-herzegowinischen Staatsbahnen in Sarajevo vergibt im Offertwege die Lieferung von nachstehend angeführten Einrichtungen: a) mechanische Zentralweichenstellungen in Verbindung mit Distanzsignalen für drei Betriebsausweichen; b) die Aufstellung von Distanzsignalen und Einbindung derselben in die vorhandene Zentralweichenstellungsanlage für eine Betriebsausweiche; c) die Herstellung von Rampenabschlüssen für zwei Straßenübergänge durch Schubbarrieren und zwei Straßenübergänge durch Handschranken. Anbote sind bis 30. Juni l. J. an die Abteilung II der genannten Direktion zu richten, bei welcher auch die erforderlichen Behelfe erhältlich sind.

8. Die Stadtgemeinde Fischern (Böhmen) vergibt im Offertwege die Arbeiten und Lieferungen für den Neubau einer katholischen Pfarrkirche im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von K 118.281. Anbote auf die gesamten Arbeiten und Lieferungen lautend, sind bis 30. Juni l. J., mittags 12 Uhr, beim dortigen Stadtrate einzureichen, bei welchem auch Pläne, Kostenanschläge, Baubeschreibung und Bedingungen eingesehen werden können.

9. Die Prager Gemeinde vergibt im Offertwege den Bau eines Isolierspitals bei der Erziehungsanstalt der Eheleute Oliva in Říčany. Anbote sind bis 30. Juni l. J., vormittags 11 Uhr, im Alt-

städter Rathause einzureichen. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen können beim Stadtbauamt (Altstädter Rathaus) eingesehen werden.

10. Bei der k. k. Tabak-Hauptfabrik in Hainburg gelangt ein Zubau zum bestehenden Ökonomiegebäude im veranschlagten Kostenbetrage von K 113.000 zur Ausführung. Wegen Sicherstellung dieses Baues ist für den 30. Juni l. J., mittags 12 Uhr, eine Offertverhandlung ausgeschrieben. Näheres bei der k. k. Tabak-Hauptfabrik in Hainburg und bei der k. k. General-Direktion der Tabakregie in Wien, IX Waisenhausgasse 1 (bautechnisches Departement).

11. Bei der k. k. Salinenverwaltung Hall gelangt die Lieferung folgender Rohrleitungen im Offertwege zur Vergebung: a) 200 m gußeiserne Muffenrohre mit 60 mm lichter Weite für eine Trinkwasserleitung am Salzberge und b) 442 m gußeiserne Muffenrohre mit 120 mm lichter Weite für eine zu erneuernde Sohlenleitung. Firmen, welche auf die Lieferung dieser Rohrmaterialien und des erforderlichen Zubehöres (Putzkästen, Schieber, Entlüftungsventile, Fassons) sowie auf die Legung und Dichtung genannter Sohleleitung reflektieren, wollen ihre Anbote bis 30. Juni l. J., vormittags 11 Uhr, unter Beischluß eines Vadiums von 5% der Offertsumme, bei der genannten Verwaltung einreichen, bei welcher auch die näheren Bedingungen eingesehen werden können.

12. Wegen Vergebung von Erd- und Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 13.602.86 und K 2800 Pauschale für die Regulierung des Platzes beim „Schwarzen Adler“ in der Währingerstraße im XVIII. Bezirke findet am 30. Juni l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Vadium 5%.

13. Vergebung von Pflasterungsarbeiten für die Um- bzw. Neupflasterung von Straßen am Wiener Zentral-Viehmarkte mit Granitwürfelsteinen im veranschlagten Kostenbetrage von K 6570. Die Offertverhandlung findet am 1. Juli l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien statt. Vadium 5%.

14. Die k. k. Staatsbahn-Direktion Innsbruck vergibt im Offertwege den Bau eines in der Station Aigen der Linie Salzburg—Wörgl in diesem Jahre auszuführenden Wohngebäudes samt Nebengebäude im veranschlagten Kostenbetrage von K 13.000. Anbote sind bis 1. Juli l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen. Die auf diesen Bau bezug habenden Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen können bei der Abteilung 3 dieser Direktion und bei der k. k. Bahnerhaltungssektion Salzburg eingesehen werden. Vadium 5% der offerierten Bausumme.

15. Die Agramer Betriebsleitung der k. u. Staatsbahnen vergibt im Offertwege den Bau eines in der Bahnstation Kaposvár auszuführenden Weichenturmes. Anbote sind bis 2. Juli l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Betriebsleitung einzureichen, woselbst auch Pläne, Kostenanschläge und der Vertragsentwurf eingesehen werden können. Vadium K 1250.

16. Wegen Vergebung von Wirtschaftsbauten im veranschlagten Kostenbetrage von K 27.459.39 bei der kgl. ung. staatlichen Fohlenanlage in Palánka findet am 2. Juli l. J., vormittags 11 Uhr, bei der Verwaltung der genannten Anlage eine Offertverhandlung statt. Pläne, Kostenanschläge etc. können dortselbst eingesehen werden.

17. Der Bezirksausschuß in Chotěboř vergibt im Offertwege den Bau der Bezirksstraße von Vepřikar nach Habry. Die Straße ist 2034 m lang, die Kosten beziffern sich auf K 14.895. Anbote sind bis 3. Juli l. J., vormittags 10 Uhr, beim genannten Bezirksausschusse einzureichen, bei welchem auch Pläne, Bedingungen etc. einzusehen sind.

18. Wegen Vergebung der elektrischen Beleuchtung der Stadt Priego (Provinz Córdoba) findet am 9. Juli l. J. eine Offertverhandlung statt. Der Kostenvoranschlag beträgt Pesetas 7000 jährlich und die zu leistende Kautions Pesetas 350. Anbote sind an die Alcaldia Constitucional del Ayuntamiento de Priego zu richten.

19. Vergebung von Erweiterungsarbeiten bei der staatlichen Lehrer-Präparandie in Budapest im veranschlagten Kostenbetrage von K 128.189.79. Anbote sind bis 11. Juli l. J., nachmittags 7 Uhr, beim Hilfsämter-Oberdirektor des kgl. ung. Ministeriums für Kultus und Unterricht einzubringen. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen können bei den Architekten Sigmund Herczegh und Alexander Baumgarten (VIII Köztetmető-ut 4) eingesehen werden. Vadium 5%.

20. Vergebung von Bauarbeiten beim Museum der schönen Künste in Budapest. Anbote sind bis 18. Juli l. J. beim Sekretariate der Landesbildergalerie (Budapest, V Akademiepalais) einzureichen. Pläne, Kostenanschläge und sonstige Behelfe liegen bei den Architekten Schickedanz & Herzog (Rundbildgebäude) zur Einsicht auf. Vadium 5%.

21. Die k. k. Staatsbahn-Direktion Krakau vergibt im Offertwege die Lieferung nachbenannter Arbeitsmaschinen und Werkzeuge: für die Werkstätte in Neu-Sandec: 2 Stück transportable Nietöfen, 1 Farbenreibmaschine für Handbetrieb, 1 pneumatischer Hammer, 1 Spezial-Dreh- und Schleifbank, 1 Säulenschnellbohrmaschine mit Drehstrommotor, 2 Schmiedeambosse und 1 Universal-Holzkanzen-Bestoßmaschine für Handbetrieb; für das Heizhaus in Saybusch-Zywiec:

1 Benzinmotor mit 5 PS. Anbote sind bis 18. Juli l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen. Die erforderlichen Behelfe können bei der dortigen Fachabteilung für Zugförderungs- und Werkstattendienst behoben oder gegen Einsendung des Portos bezogen werden. Bei der Einbringung der Offerte sind keine Vadien zu erlegen. Dagegen hat der Ersteher der Lieferung als Kautions 5% der Vertragssumme zu erlegen.

22. Zufolge Beschlusses der Gemeindevertretung von Volosca-Abbazia werden die Kanalisationsarbeiten in Volosca-Abbazia im Offertwege vergeben. Die veranschlagten Kosten betragen rund K 500.000. Anbote sind bis 15. August l. J., mittags 12 Uhr, beim Gemeindeamte Volosca einzureichen, bei welchem auch die bezüglichen Offertbehelfe eingesehen werden können. Vadium 5%. Näheres im Anzeigenblatte.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Z. 435 v. 1904.

XIV. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1904.

Über Einladung und unter Führung des Herrn Vize-Baudirektor Rudolf Helmreich findet Samstag den 2. Juli l. J., nachmittags 4 Uhr, die gemeinsame Besichtigung des neu erbauten städtischen Versorgungsheimes in Lainz statt.

Zusammenkunft um 3¼ Uhr nachmittags am Haupttore der Anstalt. Die Zufahrt erfolgt am besten per Station Ober-St. Veit der Stadtbahn (Wiental-Linie) oder der Dampf-Tramway.

Es wird gebeten, das Vereinsabzeichen zu tragen.

Wien, 21. Juni 1904. Der Vereinsvorsteher-Stellvertreter:

K. Th. Bach.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Samstag den 25. Juni 1904

nachmittags findet eine Exkursion zur Besichtigung der restaurierten Burg Liechtenstein bei Mödling statt. Herr Architekt Walcher v. Moltheim, welcher mit den Restaurierungsarbeiten betraut war, hat in liebenswürdigster Weise die Führung bei der Besichtigung der Burg zugesagt. Die Teilnehmer versammeln sich nachmittags 2¾ Uhr im Vestibül des Südbahnhofes und lösen Fahrkarten nach Mödling.

Abfahrt 3 Uhr, Ankunft in Mödling 3 Uhr 25 Min., Fahrt mit der elektrischen Tramway nach der Hinterbrühl; von dort Aufstieg zur Burg Liechtenstein.

Abends gesellige Vereinigung im Restaurant „Radetzky“ in der Vorderbrühl.

* * *

Mittwoch den 29. Juni 1904

(Peter und Paul) findet eine Exkursion nach Eckartsau und Schloßhof in Nieder-Österreich zur Besichtigung des Sr. kaiserl. Hoheit dem Herrn Erzherzog Franz Ferdinand gehörigen Schlosses zu Eckartsau und des ehemaligen kaiserlichen Lustschlosses Schloßhof statt.

Abfahrt 7 Uhr morgens mit dem Lokaldampfer der Donau-Dampfschiffahrtsgesellschaft an der Weißgärberlande.

Ankunft in Orth a. d. Donau 8 Uhr 25 Min.

Fahrt mit bereitstehenden Wagen nach Eckartsau; daselbst Ankunft gegen 10 Uhr. Besichtigung des Schlosses. Gemeinsames Mittagessen in Eckartsau.

Nachmittags 2 Uhr 30 Min. Weiterfahrt nach Schloßhof; Besichtigung der Schloßbaulichkeiten; Fahrt nach Marchegg.

Rückfahrt Schnellzug Marchegg 8 Uhr 31 Min. abends.

Ankunft Wien-Staatsbahnhof 9 Uhr 15 Min. abends.

Die Teilnahme an der Exkursion nach Eckartsau wolle bis längstens Montag den 27. Juni l. J. in der Vereinskasse unter Entrichtung von K 10 zur Bestreitung der Kosten der Fahrgelegenheiten (Donau-Dampfschiffahrt, Wagen von Orth nach Marchegg, Rückfahrt nach Wien mit der Eisenbahn) angemeldet werden.

Zu beiden Exkursionen sind die Herren Vereinskollegen sowie deren Damen freundlichst eingeladen.